

516,353
Rec'd PCTO 29 NOV 2004

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Dezember 2003 (31.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/000448 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01F 3/04
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/006452
(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juni 2003 (18.06.2003)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
102 27 818.0 21. Juni 2002 (21.06.2002) DE
(71) Anmelder und
(72) Erfinder: PAKDAMAN, Abolghassem [IR/DE]; Pöhlen-
weg 29, 40629 Düsseldorf (DE).

(74) Anwalt: GILLE HRABAL STRUCK NEIDLEIN
PROP ROOS; Brucknerstr. 20, 40593 Düsseldorf (DE).

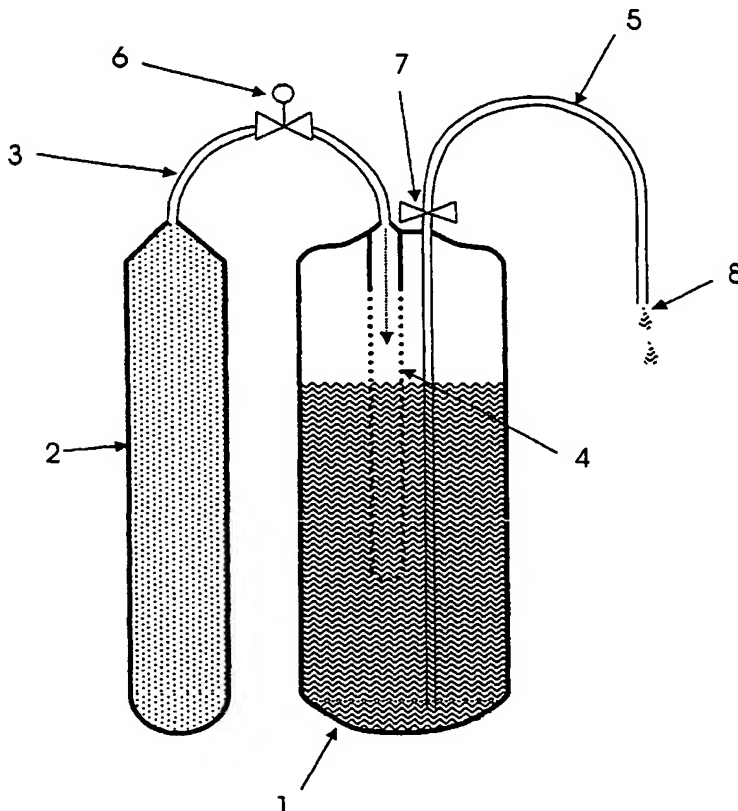
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GAS ENRICHMENT MODULE

(54) Bezeichnung: GASANREICHERUNGSMODULE



(57) Abstract: The invention relates to a device for the gas enrichment of fluids, to a method for producing fluids that are enriched with gases and to the use of the aforementioned device in human and veterinary medicine and the pharmaceutical, foodstuff, cosmetic and environmental industries. The invention has a wide range of applications as a result of the salutary and prophylactic action produced by the effective gas enrichment of the fluids enriched by means of the inventive device. In addition, the inventive device has a simple construction, making it cost-effective to produce, easy to operate and portable and allowing the fluids thus enriched to be rapidly available.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gasanreicherung von Fluiden, ein Verfahren zur Herstellung von mit Gasen angereicherten Fluiden, sowie die Verwendung oben genannter Vorrichtung in der Human- und Veterinärmedizin, Pharmazie, Nahrungsmittelindustrie, Kosmetik und Umweltindustrie. Aufgrund der sich durch die effektive Gasanreicherung ergebende gesundheitsfördernde und krankheitsvorbeugende Wirkung der durch die erfindungsgemäße Vorrichtung angereicherten Fluide ergibt sich ein breites

Anwendungspotential. Ferner ist die erfindungsgemäße Vorrichtung einfach aufgebaut, so dass sie preiswert herzustellen, einfach zu bedienen sowie mobil einsetzbar ist und die so angereicherten Fluide schnell zur Verfügung stehen.

WO 2004/000448 A1



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Gasanreicherungsmodule

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gasanreicherung von Fluiden, ein Verfahren zur Herstellung von mit Gasen angereicherten

- 5 Fluiden, sowie die Verwendung oben genannter Vorrichtung in der Human- und Veterinärmedizin, Pharmazie, Nahrungsmittelindustrie, Kosmetik, Umweltforschung, Umwelttechnologie sowie Umweltindustrie.

- 10 Das aerobe Leben auf der Erde war und ist ein revolutionärer Schritt in der Weltevolution und begann u.a. mit Hilfe von Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Wasser und Lichtquanten.

Die Vorstufe zur Lebenserscheinung geschah durch den Urknall als existentiellern Naturprozess.

- 15 Nach der Urexplosion und der freigewordenen massiven Energiemenge erfolgte die Umwandlung der Materie in Gas- und Wasserdampfförmige, flüssige und feste Bestandteile, wodurch die ersten Bausteine für das atomare, molekulare und zelluläre Leben gelegt wurden.

Der Sauerstoff in der Uratmosphäre kristallisierte sich als ein existentielles Element heraus und damit als Lebensgrundlage für alle Aerobier.

- 20 Sauerstoff ist ein hoch potentes, lebensnotwendiges Element, welches fähig ist, u.a. die Energiegewinnung über ATP in Zusammenhang mit der mitochondrialen Atmungskette zu realisieren. Sauerstoff fungiert als Informationsträger und besitzt u.a. einen Quanteneffekt.

- 25 Ferner zeigen beziehungsweise bestätigen Geschichte und Entwicklung von Wissenschaft und Technologie, dass ein Zusammenhang besteht zwischen gasförmigen, flüssigen, festen Medien als Hauptbestandteile der Erde einerseits und Lichtquanten andererseits. Ferner stehen sie als Energieträger der Erde als Makrokosmos mit dem menschlichen Körper als Mikrokosmos in Relation.

Es hat sich vor diesem Hintergrund gezeigt, dass beispielsweise mit Gasen angereicherte Arzneimittel, Nahrungsmittel und Kosmetikprodukte ein erweitertes Wirkspektrum sowie eine gesteigerte Effektivität zeigen.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden sowie ein Verfahren unter Verwendung vorgenannter Vorrichtung, welche vergleichsweise einfach und preiswert hergestellt bzw. angewandt werden kann sowie eine effektive Gasanreicherung ermöglicht, wobei effektiv so zu verstehen ist, dass
- 10 sowohl ein hoher gelöster Gasanteil im Fluid erreicht wird, als auch dieser Gasanteil im zeitlichen Verlauf nach der Gasanreicherung im Vergleich lange erhalten bleibt.

- Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Vorrichtung mit den
- 15 Merkmalen des ersten Anspruches gelöst, bzw. durch ein Verfahren gemäß dem entsprechenden Verfahrensanspruch.

Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- 20 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Gasanreicherung weist ein Behältnis für ein Fluid auf, in dem sich das Fluid, welches mit Gas angereichert werden soll, befindet bzw. in welches das Fluid zugeführt wird. Dabei handelt es sich beispielsweise um ein flaschen-, zylinder- oder rohrförmiges Behältnis, welches bevorzugt aus Stahl, Keramik oder
- 25 Glas gefertigt ist.

- Ferner sind Mittel zur Zuführung eines Gases in das Behältnis vorgesehen. Beispielsweise umfassen diese eine Gasflasche, in dem das Gas vor der Anreicherung aufbewahrt wird und eine Gasleitung in das Behältnis. Das
- 30 Gas wird beispielsweise mit 3 bis 3,5 bar der Vorrichtung zugeführt. Darüber hinaus sind Mittel zur Zuführung des Fluides in das Behältnis vorgesehen. Beispielsweise ist ein Zulauf von Trinkwasser als Zuführungsmittel vorgesehen, wobei der Zulauf mit dem häuslichen

Leitungswasseranschluss verbunden ist. Das Fluid wird beispielweise mit 4,5 bis 6 bar der Vorrichtung zugeführt. Üblicherweise wird das Fluid gegenüber dem Gas mit höherem Druck der Vorrichtung zugeführt.

- 5 Die Mittel zur Zuführung des Gases und / oder des Fluides sind im Behältnis siebartig mehrfach perforiert, um so Austrittsöffnungen für das Gas bzw. Fluides bereitzustellen. Die Austrittsöffnungen des Gases befinden sich dabei bevorzugt im Fluid. Die siebartige, mehrfache Perforation der Gaszuführungsmittel bewirkt aufgrund einer
- 10 zerstäubenden Wirkung eine effektive Lösung des Gases in dem Fluid. Die siebartige, mehrfache Perforation der Fluidzuführungsmittel bewirkt aufgrund der Verwirbelungseffekte auf das Fluid eine effektive Lösung des Gases, welches dem Fluid im Behältnis nachgeordnet zugesetzt wird.
- 15 Das Behältnis kann auch doppelwandig oder mehrfachwandig sein. Die Gaskonzentration in der Flüssigkeit kann so vorteilhaft erhöht werden.

- Durch die mehrfache Perforation und die damit verbundene welträumige Verteilung der Austrittsöffnungen ergibt sich gegenüber einer einzelnen
- 20 Austrittsöffnung eine vergleichsweise weit ausgedehnte Austrittsfläche des Gases bzw. Fluids. Die mehrfache Perforation ermöglicht somit einen im Vergleich breiträumigeren Eintritt von Fluid in das Behältnis bzw. von Gas in das Fluid.

- 25 Ferner wird durch die mehrfache Perforation der Gaszuführungsmittel ein brausenkopfähnlicher Austritt des Gases in das Fluid ermöglicht, wobei der Gasdurchsatz sich auf die mehrfachen Perforationen verteilt und damit die Austrittsgeschwindigkeit an der einzelnen Perforation gegenüber einer einzelnen Gasaustrittsöffnung mit gleichem
- 30 Gasdurchsatz reduziert ist. Dadurch wird ein im Vergleich besonders gleichmäßiger, turbulenzfreier Gaseintritt in das Fluid ermöglicht. Ferner ist jede einzelne im Vergleich kleine Perforation von Fluid umgeben, in welchem das Gas gelöst werden kann. In dieser Hinsicht ermöglicht die

mehrfache Perforation neben der ausgedehnten Gasanreicherung aufgrund der großflächigen Verteilung der Austrittsöffnungen zusätzlich eine besonders gleichmäßige und effektive Gasanreicherung des Fluids.

- 5 Daneben ermöglicht die mehrfache Perforation gegenüber einer einzelnen Austrittsöffnung einen erhöhten Gas- bzw. Fluiddurchsatz, insbesondere wenn durch die mehrfach Perforation die Fläche aller Austrittsöffnungen gegenüber einer einzelnen Austrittsöffnung erhöht ist.
- 10 Fluid im Sinne der Erfindung ist weit auszulegen. Es handelt sich dabei beispielsweise um Flüssigkeiten wie Trinkwasser, Blut, Seren, Injektionslösungen, Suspensionen aber auch um Fluide höherer Viskosität wie beispielsweise kosmetische Lotionen und Cremes. Wird beispielsweise Trinkwasser mit Gas angereichert, kann dieses durch Filter in den
- 15 Fluidzuführungsmitteln speziell vorgereinigt werden, beispielsweise der Nitrat-, Schwermetall-, Pestizid- oder Insektizidgehalt usw. reduziert werden. Als Gase kommen beispielsweise Sauerstoff, Kohlendioxid, Stickstoff, Wasserstoff, Argon, Helium, Neon, Krypton, Radon, Ozon und Xenon in Frage. Der Sauerstoff kann sowohl in molekularer O₂-Form,
- 20 ionisierter Form als auch in Singulett-Form Verwendung finden.

Ferner ist ein Abfluss vorgesehen, über den das angereicherte Fluid aus dem Behälter abfließt.

- 25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich ferner dadurch aus, dass aufgrund des im Vergleich einfachen Aufbaus, die Vorrichtung schnell in Betrieb genommen werden kann. Darüber hinaus ist sie leicht zu bedienen und kann leicht gereinigt werden, beispielsweise durch Einsatz von Desinfektionsmitteln. Die Vorrichtung wird vorzugsweise so
- 30 betrieben, dass die entsprechenden hygienischen Anforderungen erfüllt sind, was aufgrund der erfindungsgemäßen Auslegung der Erfindung leicht zu erfüllen ist.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind mehrere voneinander getrennte, mehrfach siebartig perforierte Austrittsbereiche vorgesehen, über die die Zuführung des Gases bzw. Fluides erfolgt. Durch die so erreichte mehrseitige Zuführung von Gas bzw. Fluid wird letzteres besonders effektiv angereichert. Ferner können mehrere Austrittsbereiche vorgesehen sein, um unterschiedliche Gase bzw. Fluide zuzuführen, insbesondere wenn deren Mischung vor der Gasanreicherung nicht möglich oder technisch aufwendig ist.

- 10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das Behältnis in Volumenabschnitte unterteilt, wobei die Unterteilung durch eine oder mehrere siebartig mehrfach perforierte Wände bewirkt wird. Sind mehrere Wände vorgesehen, wird eine besonders effektive Anreicherung erreicht. Beispielsweise ergibt sich eine effektive
- 15 Gasanreicherung bei einer Anzahl von 50 bis 60 perforierten Wänden. Die Wand bzw. Wände sind bevorzugt so angeordnet, dass das Fluid und Gas beim Fluss von den Zuführungsmitteln zu dem Abfluss die Perforationen der Wand bzw. der Wände durchströmen. Die mehrfach perforierten Wände weisen einen solchen Abstand zueinander auf, dass sich eine
- 20 ausreichende Verwirbelung des Fluides nach dem Durchströmen der Perforationen der jeweiligen Wand bilden kann, so dass eine effektive Anreicherung erreicht wird. In praktischen Versuchen hat sich ein Abstand von 1 bis 2 mm zwischen den eine Unterteilung bewirkenden Wänden als geeignet herausgestellt. Beispielsweise bestehen die Wände aus
- 25 Drahtgeflecht oder aus perforierten Glas-, Keramik- oder Kunststoffplatten.

- In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind mehrere, siebartig mehrfach perforierte Wände im Behältnis vorgesehen, wobei die Wände
- 30 zumindest teilweise im Vergleich unterschiedlich perforiert sind. Beispielsweise bestehen die Wände aus unterschiedlichem Drahtgeflecht, welches jeweils mehrere Perforationen (Maschen) von 64 μm bzw. 0,1 mm Durchmesser (Maschengröße) aufweist. Durch die Kombination

unterschiedlich perforierter Wände wird die Flüssigkeit beim Durchströmen der jeweils unterschiedlichen Perforation besonders stark verwirbelt, was in einer besonders effektiven Anreicherung resultiert.

- 5 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind mehrere Sorten unterschiedlich perforierter Wände vorgesehen und sind räumlich periodisch abwechselnd angeordnet. Dadurch liegen, in Strömungsrichtung des Fluids gesehen, sich wiederholende Abfolgen von Wänden vor, welche innerhalb einer Abfolge unterschiedliche
- 10 Perforationsdurchmesser aufweisen. Dadurch wird das Fluid im Verlauf seiner Strömung von den Zuführungsmitteln zum Abfluss an den Wänden unterschiedlichen aber periodisch sich wiederholenden Strömungsbedingungen ausgesetzt. Aufgrund der periodischen Strömungsbedingungen und dem daraus resultierenden Fließverhalten
- 15 des Fluids liegen besonders günstige Gasanreicherungsbedingungen vor.

- In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Mittel zur Zuführung des Fluides oder Gases mehrlagig gestaltet und weisen von Lage zu Lage unterschiedlich siebartig mehrfach perforierte Abschnitte zur
- 20 Bereitstellung von Austrittsöffnungen auf. Dadurch wird erreicht, dass das Fluid bzw. Gas bereits während des Zuflusses in das Behältnis stark verwirbelt wird und damit eine starke Vermischung von Gas und Fluid erreicht wird. Beispielsweise weisen die Zuführungsmittel dazu unterschiedliche Drahtgeflechte auf, wobei der Durchmesser der
- 25 Perforationen der jeweiligen Drahtgeflechtlage in Flussrichtung des Fluides bzw. Gases gesehen abnimmt. Beispielsweise führt eine Kombination aus einer Lage eines grobperforierten (grobmaschligen) Drahtgeflechtes von 2 mm Perforationsdurchmesser (Maschengröße), einer weiteren Lage eines feiner perforierten Drahtgeflechtes (auch
- 30 Abstromgewebe genannt) mit 0,4 mm Maschengröße und einer Lage eines feinst perforierten Drahtgeflechtes (auch Filtergewebe genannt) mit 0,60 μ m Maschengröße zu einer besonders effektiven Anreicherung von Gas im Fluid.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Mittel zur Zuführung des Fluides oder Gases röhrenartig gestaltet. Ferner sind die Abschnitte, welche zur Bereitstellung von Austrittsöffnungen perforiert sind, auf der Mantelfläche der Röhre angeordnet. Darüber hinaus sind keine Austrittsöffnungen vorgesehen, beispielsweise dadurch, dass die Röhre einseitig an der Stirnfläche verschlossen ist und somit das Fluid, welches über eine Stirnfläche in die Röhre einfließt, gezwungen ist, über die perforierte Mantelfläche der Röhre in das Behältnis zu fließen. Die sich daraus ergebenden Strömungsverhältnisse und Verwirbelungen im Fluid sind besonders günstig für eine effektive Gasanreicherung.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Behältnis röhrenförmig gestaltet. Dadurch wird ein gleichmäßiges Geschwindigkeitsprofil im Strömungsverlauf erreicht. Strömungsberuhigte Zonen, beispielsweise an Kanten und in Ecken in denen sich nachteilig Bakterien ansammeln könnten, werden vermieden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Vorrichtung weitgehend aus V2A gefertigt. Dadurch wird neben der Rostunanfälligkeit ausreichende Hygiene für die Lebensmittelanwendung – beispielsweise für die Sauerstoffanreicherung von Trinkwasser - der Vorrichtung erreicht.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Vorrichtung weitgehend aus elektropoliertem Stahl gefertigt. Elektropolierter Stahl weist im Vergleich geringe Rauigkeiten auf. Zusätzlich sind die Oberflächen der Vorrichtung durch Elektropolier-Behandlung im Vergleich ganz besonders gut entgratet. Die Ansammlung von Verunreinigungen oder Bakterien in der Vorrichtung werden vermieden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Behältnis druckdicht gestaltet, um es dadurch mit Druck beispielsweise

durch das einströmende Gas beaufschlagen zu können. Ferner können auch Mittel vorgesehen sein, das Behältnis unter Druck zu setzen. Die druckdichte Ausgestaltung betrifft beispielsweise das Material und die Wandstärke des Behältnisses als auch die Ausgestaltung der Öffnungen des Behältnisses.

Beispielsweise sind vorhandene Öffnungen des Behältnisses, um beispielsweise das Fluid einzufüllen und / oder abzulassen, die Zuführungsleitung des Gases ausgenommen, druckdicht verschließbar ausgestaltet. Beispielsweise sind die Öffnungen mit Schraub- oder Bajonettverschlüssen und mit Gummidichtungen versehen, alternativ können mit Absperrventilen versehene Zu- und Ableitungen am Behältnis vorgesehen sein. Dadurch wird ermöglicht, dass die Gasanreicherung entsprechend der physikalischen Gesetze der Gaskinetik gesteigert werden kann und die Gasanreicherung bei Gleichgewichtseinstellung auch nach dem Anreichern erhalten bleibt.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Mittel zur Kühlung vorgesehen. Beispielsweise handelt es sich um Kühlschläuche im oder um das Behältnis, durch welche aufgrund eines Expansionsprozesses gekühlte Flüssigkeit geführt wird oder um am Behältnis angebrachte Peltierelemente. Dadurch wird ermöglicht, dass die Gasanreicherung entsprechend der physikalischen Gesetze der Gaskinetik gesteigert werden kann.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Mittel zur Zuführung des Gases im Bereich um die Austrittsöffnungen des Gases im Wesentlichen zylinderförmig, kegelförmig, spiralförmig, ellipsoidförmig, kugelförmig, trichterförmig, düsenförmig oder wellenförmig gestaltet. Dadurch wird erreicht, dass die Gasaustrittsöffnungen, also die perforierte Fläche, im Vergleich großflächig verteilt sind bzw. ausgedehnt ist. Durch diese Maßnahme

wird eine besonders effiziente und gleichmäßige Gasanreicherung erreicht.

5 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht als Teil der Mittel zur Gaszuführung wenigstens ein Ventil vor. Damit kann die Gaszuführung vorteilhaft unterbrochen und / oder geregelt werden. Ist darüber hinaus eine Trennung des Behältnisses von den Gaszuführungsmitteln vorgesehen, kann das Ventil bzw. mehrere Ventile bei entsprechender Anordnung der Ventile diese Trennung ohne
10 Gasverlust in den Gaszuführungsmitteln und / oder dem Behältnis vorgenommen werden. Dadurch können insbesondere die Gaszuführungsmittel, beispielsweise ein Gasbehälter ohne Gasverlust getauscht werden.

15 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weisen die Mittel zur Zuführung des Gases ein Manometer auf. Damit kann vorteilhaft der Druck des zugeführten Gases abgelesen bzw. kontrolliert werden, um dann mit dafür zusätzlich vorgesehenen Mitteln, beispielsweise einem Ventil, reguliert werden zu können.

20

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weisen die Mittel zur Zuführung des Gases einen Druckminderer auf. Damit kann vorteilhaft der Druck des zugeführten Gases herabgesetzt werden und auf einem konstanten Pegel eingestellt
25 werden. Damit wird eine besonders gleichmäßige Gasanreicherung erreicht, insbesondere wenn das Fluid in einem kontinuierlichen Prozess mit Gas angereichert wird, also das Fluid kontinuierlich dem Behältnis zugeführt und aus diesem Behältnis abgeführt wird.

30 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist das Behältnis mehrere Einschnürungen auf. Diese sind dabei gegenüber den Gasaustrittsöffnungen so angeordnet, dass durch den Gasaustritt und / oder den gegebenenfalls vorhandenen Zufluss des

Fluids eine Strömung des Fluids bewirkt wird, die sich fördernd auf die Gasanreicherung auswirkt. Beispielsweise befindet sich das Fluid in einem rohrförmigen, mit Ab- und Zulauf versehenen Behältnis, welches bindenartig mehrfach um seine Rohrachse eingeschnürt ist. Das Fluid durchfließt das rohrartige Behältnis vom Zu- zum Ablauf. In einer zwischen zwei Einschnürungen liegenden bauchartigen Verdickung des Rohres wird ein- oder mehrseitig über einen bzw. mehrere perforierte Austrittsbereiche das Gas dem Fluid zugeführt. Durch die Anordnung von den Austrittsbereichen zwischen den Einschnürungen in den sich daraus ergebenden bauchartigen Verdickungen des Behältnisses ist die Strömungsrichtung des Fluids hinter der jeweiligen Einschnürung aufgrund strömungstechnischer Effekte insbesondere auf die Gasaustrittsöffnungen gelenkt und bewirkt so eine besonders effektive Gasanreicherung. In einer weiteren Ausführungsform sind die Austrittsbereiche in der Einschnürung angeordnet. Aufgrund der erhöhten Strömungsgeschwindigkeit des Fluids innerhalb der Einschnürungen des Behältnisses und den dort auftretenden Druck- bzw. Komprimierungseffekten an den Molekülen, wird das Fluid besonders effektiv mit Gas angereichert.

In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind jeweils wenigstens ein Zu- und Abfluss in das Behältnis vorgesehen. Diese ermöglicht neben der einfachen Zu- und Abführung des Fluids in und aus dem Behältnis die Gleichzeitigkeit beider Vorgänge. Dadurch kann neben der gewonnenen Zeltersparnis in einem kontinuierlichen Prozess, das Fluid gleichmäßig mit jeweils der gleichen Gasmenge pro das Behältnis durchflossener Fluidmenge angereichert werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind Teile der sich im Behältnis befindlichen Teile der Gaszuführungsmittel drehbeweglich gelagert. Beispielsweise drehen sich die Bereiche um die Austrittsöffnungen um eine Drehachse. Beispielsweise handelt es sich dabei bei der Achse um die Rotationssymmetrieachse der oben

angegebenen rotationssymmetrisch gestalteten Austrittsöffnungsbereiche des Gases, wie zylinderförmig, kegelförmig, ellipsoidförmig, kugelförmig, trichterförmig. Ferner kann beim spiralförmigen Bereich eine durch das Zentrum der Spirale führende Achse als Drehachse vorgesehen sein, bzw.

- 5 bel einem wellenförmigen Austrittsbereich eine Drehachse in Längsrichtung der Wellenform im Zentrum der Wellenform vorgesehen sein. Durch die drehbewegliche Lagerung wird somit eine Drehbewegung der Austrittsöffnungen ermöglicht und damit eine besonders effektive und gleichmäßige Gasanreicherung erreicht. Die Drehbewegung wird in einer
- 10 Ausführungsvariante durch einen mechanischen Antrieb erreicht. In weiteren Ausführungsformen wird die Rückstosseigenschaft des austretenden Gases genutzt, um eine einfache Vorrichtung mit gleichzeitig besonders effektiver Gasanreicherung zu erhalten. Beispielsweise sind die Austrittsöffnungen entsprechend bzw. deren
- 15 jeweilige Austrittsrichtungen zur Drehachse so angeordnet, um insgesamt ein Drehmoment bezüglich der Drehachse und damit eine Drehbewegung der Austrittsöffnungen zu bewirken.

- In einer weiteren Ausführungsvariante weisen die Austrittsöffnungen
- 20 unterschiedliche Öffnungsgröße auf. Aufgrund dessen werden unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten an den Austrittsöffnungen bewirkt, um insgesamt ein Drehmoment bezüglich der Drehachse und damit eine Drehbewegung der Austrittsöffnungen zu bewirken.

- 25 Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Herstellung von mit Gas angereicherten Fluiden unter Verwendung der anspruchsgemäßen Vorrichtung. Dadurch kann insbesondere preiswert und effizient ein mit Gas angereichertes Fluid hergestellt werden, beispielsweise für
- 30 Anwendungszwecke in der Chemie, Biochemie, Physik und Biophysik sowie Human- und Veterinärmedizin und Pharmazie sowie Umweltindustrie. Die verwendete Vorrichtung und das damit verbundene Verfahren arbeitet sehr umweltfreundlich und kann insbesondere unter

Verwendung existierender Naturprodukte, wie natürliches Leitungswasser einerseits und natürlich vorkommender Gase andererseits, angewandt werden. Gleichzeitig ermöglicht die im Vergleich einfache Vorrichtung das Verfahren schnell anzuwenden und somit die angereicherten Fluide kurzfristig zu produzieren. Weitergehende vorteilhafte Wirkungen des Verfahrens decken sich mit den oben genannten Vorteilen der Vorrichtungsausführungsformen. Unter den Begriff „natürliches Leitungswasser“ fallen u. a. Wasser aus einem Brunnen oder einer Quelle.

10

Ferner findet die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhaft in der Medizin und Pharmazie Verwendung, beispielsweise zur Gasanreicherung von Blutprodukten, Seren, Injektionslösungen, Suspensionen Tropfen, Lotionen, Cremes, Tinkturen. Weiterhin dienen die gasangereicherten Fluide als Mikronährstoffe oder entfalten eine krankheitsvorbeugende bzw. gesundheitsfördernde und lebensqualitätverbessernde Wirkung. Medizinische Anwendung findet die Vorrichtung bzw. die damit gasangereicherten Fluide in der Schmerztherapie als unterstützende Maßnahme, als verstärkende Maßnahme bei einer pharmazeutischen Behandlung, beispielsweise mit Antibiotika und in der Migränebehandlung. Beispielsweise wird die Vorrichtung in Sauerstofftherapiemaßnahmen, wie der Peroralen-Sauerstoff-Therapie (POT), verwendet. Durch die Perorale-Sauerstoff-Therapie wird eine optimale Sauerstoffaufnahme und -utilisation im Körper erreicht, um die zelluläre Hypoxie als Kernproblem der Zelle zu bekämpfen. Darüber hinaus wird ein optimaler Wasser- und Elektrolytenhaushalt sowie eine Harmonisierung und Aufrechterhaltung des Körpermilieus erreicht. Diese Methode wird als Ergänzungstherapie bei konventionellen und anderen Therapiemethoden durchgeführt. So führt die Anwendung der POT bei Patienten mit ischämischer und hypoxischer Herzrhythmusstörung zu positiven Therapieeffekten. Ferner stellt sich bei Patienten mit Augenbeschwerden eine Verbesserung ein, bspw. ein Rückgang eines überhöhten intraokularen Druckes. Ferner stellen sich positive Effekte in

der Krebsbehandlung ein: Die hypoxischen Krebszellen sind strahlentherapieresistent und werden durch Sauerstoffaufnahme gegenüber der Bestrahlung und manchen Zytostatika sensibilisiert und dadurch intensiver geschädigt. Durch POT wird eine Tumoroxygenierung erreicht. Deshalb ist diese Methode im Rahmen einer kombinierten, konventionellen Krebstherapie (Operation, Chemo- und Strahlentherapie) besonders empfehlenswert. Bei dieser Methode sind keine Nebenwirkungen bekannt. Es ist möglich, Leberwerte zu verbessern und einen Lebertumor zu behandeln bzw. zumindest erfolgreich dazu beizutragen.

Darüber hinaus findet die erfindungsgemäße Vorrichtung in weiten Bereichen Anwendung, wobei entsprechend des Anwendungsgebietes und der erforderlichen, mit Gas anzureichernde Menge des Fluids die Ausführungsform und Größe der Vorrichtung entsprechend angepasst werden. Beispielsweise wird eine mit Zu- und Ablauf versehene Vorrichtung zur Gasanreicherung von Trinkwasser verwendet, wobei der Zulauf mit dem häuslichen Leitungswasseranschluss verbunden ist.

Ist der mobile Einsatz der Vorrichtung, beispielsweise im Auto, erforderlich, ist die Vorrichtung klein dimensioniert und wird nicht kontinuierlich betrieben, d.h. das Behältnis wird mit Fluid gefüllt, nachfolgend wird das Fluid mit Gas angereichert, dann wird das angereicherte Fluid entnommen.

Durch ein mobiles System einer optimalerweise auf einem Schiff aufgebauten Anreicherungsanlage können die kontaminierten und belasteten Gewässer von Flüssen und Seen saniert und mit Sauerstoff angereichert werden.

Zu den Figuren:

- Figur 1 zeigt eine Schnittansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung.

- Figur 2 zeigt eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform, die sich in der Formgebung des Austrittsbereiches der Gaszuführungsmittel von der Figur 1 unterscheidet.
- 5 • Figur 3 zeigt eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform, die sich gegenüber den vorhergehenden Figuren unter Anderem dadurch unterscheidet, dass das Behältnis mit Zu- und Ablauf versehen ist, um die Vorrichtung in einem kontinuierlichen Prozess zu betreiben.
- 10 • Figur 4 zeigt eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform, die sich in der Formgebung des Austrittsbereiches der Gaszuführungsmittel von der Figur 3 unterscheidet.
- Figur 5 zeigt eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform, die sich unter Anderem, von den vorhergehenden dadurch unterscheidet, dass das Behältnis mehrfach mit Einschnürungen versehen ist und mehrseitig Gas dem Behältnis zugeführt wird.
- 15 • Figur 6 zeigt eine Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform, bei der im Unterschied zur Figur 5 die Austrittsbereiche des Gases im Bereich der Einschnürungen des Behältnisses angeordnet sind.
- Figur 7 zeigt in Schnittansicht eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.
- 20 • Figur 8 zeigt einen Querschnitt durch ein Behältnis einer weiteren Ausführungsform, mit je doppelter Gas- und Fluidzuführung.
- Figur 9 zeigt einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei das Behältnis röhrenförmig gestaltet ist und die Fluid- bzw. Gaszuführungsmittel röhrenförmige, perforierte Austrittsabschnitte aufweisen.
- 25 • Figur 10 zeigt einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei gegenüber der in Figur 9 gezeigten Ausführungsform auf die röhrenförmige, perforierten Austrittsabschnitte verzichtet wird, dafür das Behältnis weitergehend mit perforierten Wänden durchsetzt ist.
- 30 • Figur 11 zeigt einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei gegenüber der in Figur 9 gezeigten

Ausführungsform auch die Gaszuführungsmittel röhrenförmige, perforierte Austrittsabschnitte aufweisen.

- Figur 12 zeigt einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei gegenüber der in Figur 9 gezeigten Ausführungsform lediglich die Gaszuführungsmittel röhrenförmige, perforierte Austrittsabschnitte aufweisen.
- Figur 13 zeigt einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei gegenüber der in Figur 9 gezeigten Ausführungsform lediglich die Gas- und Fluidzuführungsmittel rechtwinklig zueinander angeordnet sind.
- Figur 14 zeigt im Querschnitt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, wobei u.a. die Mittel zur Gas- bzw. Fluidzuführung sowie der Abfluss jeweils ein Rückschlagventil und eine Wirbeldüse aufweisen.
- Figur 15 zeigt im Querschnitt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, wobei eine schwammartige Struktur eingesetzt wird.

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung bei der die Mittel zur Zuführung des Gases einen Gasbehälter 2, eine Zuleitung 3, einen zylinderförmigen Bereich 4 um die Austrittsöffnungen des Gases sowie einen Druckminderer 6 umfassen. Mit Hilfe dieser Mittel wird das Gas dem flaschenförmigen Behältnis 1 zugeführt, in welchem sich das Fluid befindet. Der zylinderförmige Bereich 4 ist mehrfach perforiert, so dass das Gas in das Fluid strömen kann. Dieser perforierte Bereich kann ein- oder mehrwandig sein. Das Fluid wird so mit Gas angereichert. Am Behältnis 1 ist ein Ablauf 5 für das Fluid vorgesehen. An der Zapfstelle 8 kann das mit Gas angereicherte Fluid der Vorrichtung entnommen werden. Ferner ist ein Ventil 7 vorgesehen, um einerseits den Ablauf zu unterbrechen. Andererseits kann so das Behältnis 1 bis auf die Gaszuführung 3 druckdicht abgeschlossen werden, um so die Gasanreicherung vorzunehmen und nach den physikalischen Gesetzen

der Gaskinetik eine besonders hohe Gasanreicherung im Fluid zu erhalten. Diese gezeigte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird insbesondere dann verwendet, wenn die Zuführung, Gasanreicherung und die Entnahme des Fluids nicht kontinuierlich
5 vorgenommen werden.

Der zylinderförmige Bereich 4 kann im Innern schwammartig oder mit perforierten Platten ausgefüllt sein, um so die Gasanreicherung effektiver zu gestalten. Perforierten Platten werden bevorzugt senkrecht zur
10 Strömungsrichtung des Gases angeordnet. Die schwammartige Struktur kann durch Befüllung mit Sand realisiert sein.

Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung bei der die Mittel zur Zuführung des Gases einen Gasbehälter 2, eine Zuleitung 3,
15 einen kegelförmigen Bereich 9 um die Austrittsöffnungen des Gases sowie einen Druckminderer 6 umfassen. Mit Hilfe dieser Mittel wird das Gas dem flaschenförmigen Behältnis 1 zugeführt, in welchem sich das Fluid befindet.

20 Der kegelförmige Bereich 9 ist mehrfach perforiert, so dass das Gas in das Fluid strömen kann. Der kegelförmige Bereich kann ein- oder mehrwandig sein. Er kann insbesondere im Inneren schwammartig ausgestaltet sein. Das Fluid wird so mit Gas angereichert. Am Behältnis 1 ist ein Ablauf 5 für das Fluid vorgesehen. An der Zapfstelle 8 kann das mit
25 Gas angereicherte Fluid der Vorrichtung entnommen werden. Ferner ist ein Ventil 7 vorgesehen, um einerseits den Ablauf zu unterbrechen. Andererseits kann so das Behältnis 1 bis auf die Gaszuführung 3 druckdicht abgeschlossen werden, um so die Gasanreicherung vorzunehmen und nach den physikalischen Gesetzen der Gaskinetik eine
30 besonders hohe Gasanreicherung im Fluid zu erhalten. Diese gezeigte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird insbesondere dann verwendet, wenn die Zuführung, Gasanreicherung und die Entnahme des Fluids nicht kontinuierlich vorgenommen werden.

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung gezeigt, wobei das hier rohrförmige Behältnis 1 mit einem Zulauf 11 und einem Ablauf 12 für das Fluid versehen ist, um so einen kontinuierlichen Betrieb der Vorrichtung zu erreichen. Das Gas wird aus dem Gasbehälter 2 über die Zuführungsleitung 3 und den Druckminderer 6 dem ellipsoidförmigen und mehrfach perforierten Austrittsbereich 9 im Behältnis 1 zugeführt. Der Austrittsbereich 9 kann ein- oder mehrwandig sein. Dort tritt das Gas durch Austrittsöffnungen des perforierten Bereiches 9 in das Fluid ein, welches über den Zulauf 11 in das Behältnis 1 geflossen ist. Das so angereicherte Fluid fließt über den Ablauf 12 ab. Der Austrittsbereich 13 kann ein- oder mehrwandig sein.

In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung gezeigt, wobei wiederum das hier rohrförmige Behältnis 1 mit einem Zulauf 11 und einem Ablauf 12 für das Fluid versehen ist, um so einen kontinuierlichen Betrieb der Vorrichtung zu erreichen. Das Gas wird aus dem Gasbehälter 2 über die Zuführungsleitung 3 und den Druckminderer 6 dem in dieser Ausführungsvariante kegelförmigen und mehrfach perforierten Austrittsbereich 13 im Behältnis 1 zugeführt. Dort tritt das Gas durch Austrittsöffnungen des perforierten Bereiches 13 in das Fluid ein, welches über den Zulauf 11 in das Behältnis 1 geflossen ist. Das so angereicherte Fluid fließt über den Ablauf 12 ab. Der Austrittsbereich 13 kann ein- oder mehrwandig sein.

25

In Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung gezeigt, wobei das hier gezeigte Behältnis 1 neben dem Zulauf 11 und Ablauf 12 mit mehreren Einschnürungen 15 und daraus resultierenden bauchartigen Verdickungen 16 versehen ist. Ferner sind zwei Gasbehälter 2, zwei Zuführungsleitungen 3, zwei Druckminderer 6 und zwei Gasaustrittsbereiche 14 vorgesehen. Dadurch wird neben der mehrseitigen, folglich effektiven Gasanreicherung auch die Möglichkeit eröffnet, das Fluid mit unterschiedlichen Gasen anzureichern. Das Gas

wird jeweils aus dem Gasbehälter 2 über die Zuführungsleitung 3 und den Druckminderer 6 dem in dieser Ausführungsvariante düsenförmigen und mehrfach perforierten Austrittsbereich 14 im Behältnis 1 zugeführt. Dort tritt das Gas jeweils durch Austrittsöffnungen des perforierten Bereiches 14 in das Fluid ein, welches über den Zulauf 11 in das Behältnis 1 geflossen ist. Das so angereicherte Fluid fließt über den Ablauf 12 ab. Die Austrittsbereiche 14 sind dabei in der bauchförmigen Verdickung des Behältnisses 1 angeordnet. Das Fluid fließt aufgrund des sich erweiterten Querschnitts nach der Einschnürung 15 gezielt auf die Gasaustrittsbereiche 14 zu, wie die eingezeichneten Pfeile verdeutlichen. Dadurch ist die Gasanreicherung besonders effektiv.

In Figur 6 ist eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung gezeigt, wobei das hier gezeigte Behältnis 1 ebenfalls neben dem Zulauf 11 und Ablauf 12 mit mehreren Einschnürungen 15 und daraus resultierenden bauchartigen Verdickungen 16 versehen ist. Darüber sind mehrere Gaszuführungsleitungen 3 vorgesehen, über die ein oder mehrere unterschiedliche Gase den im Behältnis 1 liegenden Austrittsbereichen 15 zugeführt werden. Die Austrittsbereiche 15 sind in dieser Ausgestaltungsvariante in den Einschnürungen 15 des Behältnisses 1 angeordnet. Die sich für das Fluid ergebende Querschnittsverringerung verursacht eine lokale Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit, wodurch sich eine effektivere Gasanreicherung ergibt. Eine Darstellung der Gasbehälter entfällt, da die Art der Aufbewahrung des Gases, bzw. die Quelle des Gases für die dargestellte Ausführungsform unwesentlich ist. Ferner wird das Gas-Flüssigkeitsgemisch komprimiert, was eine effektivere Gasanreicherung zur Folge hat.

Figur 7 zeigt eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung, welche ein rohrförmiges, mit Zulauf 11 für das Fluid und Ablauf 12 versehenes Behältnis 1 vorsieht. Die Gasanreicherung erfolgt zweiseitig in das Behältnis 1 über jeweils die Gaszuführungsleitungen 3 und die zylinderförmigen, mehrfach perforierten Austrittsbereiche 17.

Figur 8 zeigt einen Querschnitt durch ein Behältnis 1 einer weiteren Ausführungsform, mit doppelter Gaszuführung 3 und doppeltem Zulauf 11 für das Fluid. Es sind jeweils düsenförmige, insgesamt sternförmig angeordnete Austrittsbereiche 18 vorgesehen, durch die das Fluid mit Gas angereichert wird.

Figur 9 zeigt einen Querschnitt durch ein Behältnis 21 einer weiteren Ausführungsform der Erfindung. Das rohrförmige Behältnis 21 ist an den Stirnseiten mit Deckeln 22, 23 versehen, die über Dichtringe 24 das rohrförmige Behältnis druckfest abschließen. In einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Behältnisses ist dieses mit nur einem abnehmbaren Deckel versehen, während das rohrförmige Behältnis und der weitere Deckel einstückig gestaltet ist. In der gezeigten Ausführungsform weist das Behältnis 21 eine Länge von 180mm, einen Innendurchmesser von 50 mm und eine Wandstärke von 1,6 mm auf und ist aus V2A-Stahl vom Typ 1.4401 gefertigt. Das Behältnis 21 ist durch mehrfach perforierte Wände 30 in Volumenabschnitte unterteilt. Die kreisrunden Wände 30 sind aus Edelstahldrahtgeflecht gefertigt, welches mit gefalztem Stahlblech eingefasst ist. Die Wände 30 sind parallel zu den Deckeln 22, 23 ausgerichtet und sind nach Abnehmen der Deckel 22 oder 23 leicht in das Behältnis 21 zu Reinigungszwecken oder Anpassung des erwünschten Grades der Gasanreicherung einzubringen bzw. aus dem Behältnis 21 herausnehmbar. Beispielsweise handelt es sich um 86 Wände 30 aus zwei Sorten Drahtgeflecht mit einer Maschengröße (Perforationsdurchmesser) von jeweils 64 μ m und 0,1 mm. Im Behältnis 21 sind die zwei Sorten von Wänden 30 in abwechselnder Reihenfolge montiert, um so effektive Gasanreicherung zu erreichen. Das Fluid wird dem Behältnis 21 über den Durchbruch 25 im Deckel 22 zugeführt. Die Fluidzuführungsmittel weisen ferner ein röhrenartiges Element 28 von etwa 9cm Länge und 2,5cm Außendurchmesser auf, dessen Mantelflächen 27 mehrlagig gestaltet ist. Die Mantelfläche 27 besteht in ihrem Inneren aus grobmaschigem (grobperforierten)

Edelstahldrahtgeflecht von 2 mm Perforationsdurchmesser (Maschengröße) zur Stabilisierung der Konstruktion, aus einer darüber liegenden Lage eines feiner perforierten Drahtgeflechtes mit 0,4 mm Maschengröße und einer Lage eines feinst perforierten Drahtgeflechtes mit 0,60 μ m Maschengröße. Darüber hinaus sind keine Austrittsöffnungen für Fluid in das Behältnis 21 vorgesehen. Dazu ist die Röhre 28 einseitig an der Stirnfläche 29 verschlossen und das Fluid, welches über die andere Stirnfläche in die Röhre 28 einfließt, ist somit gezwungen, über die perforierte Mantelfläche 27 der Röhre 28 in das Behältnis 21 zu

5
10

zufließen.

Das Gas wird dem Behältnis 21 über den Durchbruch 37 im Deckel 22 zugeführt. Die Gaszuführungsmittel weisen ferner ein röhrenartiges Element 35 von etwa 9 cm Länge und 2,5 cm Außendurchmesser auf, dessen Mantelflächen 34 mehrlagig gestaltet ist. Die Mantelfläche 34

besteht in Ihrem Inneren aus grobmaschigem (grobperforierten) Edelstahldrahtgeflecht von 2 mm Perforationsdurchmesser (Maschengröße) zur Stabilisierung der Konstruktion, aus einer darüber liegenden Lage eines feiner perforierten Drahtgeflechtes mit 0,4 mm Maschengröße und einer Lage eines feinst perforierten Drahtgeflechtes mit 0,60 μ m Maschengröße. Darüber hinaus sind keine Austrittsöffnungen für Gas in das Behältnis 21 vorgesehen. Dazu ist die Röhre 35 einseitig an der Stirnfläche 36 verschlossen und das Gas, welches über die andere Stirnfläche in die Röhre 35 einströmt, ist somit gezwungen, über die perforierte Mantelfläche 34 der Röhre 35 in das Behältnis 21

15
20

25 einzuströmen.

Die röhrenförmigen Elemente der Gas- bzw. Fluidzuführungsmittel sind jeweils parallel zur Mantelfläche des rohrförmigen Behältnisses 21 ausgerichtet, um so eine effektive Gasanreicherung in dem die rohrförmigen Zuführungselemente umgebenden Fluid zu erreichen. Die sich aus der Gestaltung und Anordnung ergebenden Strömungsverhältnisse und Verwirbelungen im Fluid sind besonders

30

günstig für eine effektive Gasanreicherung.

Alternativ oder zusätzlich kann Gas durch die Öffnung 31 als Teil der Gaszuführungsmittel dem Behälter 21 zugeführt und dann dem Fluid mit Hilfe der an den perforierten Wänden 30 in Kombinationen mit den an den Austrittsöffnungen der röhrenförmigen Zuführungsmitteln 28, 35

5 erreichten Verwirbelungen bzw. Strömungsverhältnissen zugesetzt werden. Die Öffnung 31 kann wie gezeigt mittig im Behälter 21 angeordnet sein. In einer nicht gezeigten alternativen Ausführungsform ist die Öffnung 31 im Bereich der röhrenförmigen Gas- bzw. Fluidzuführungselemente angeordnet, um so eine gegenüber der in Figur 9 gezeigten

10 Ausführungsform mit zentral angeordneter Öffnung 31 unterschiedliche Gasanreicherung zu erreichen. Das angereicherte Fluid ist über den Abfluss 26, der als Öffnung im Deckel 23 vorgesehen ist, dem Behälter 21 entnehmbar. Mit der vorbeschriebenen Ausführungsform der Erfindung lassen sich beispielweise bei mit 1,9 bar zugeführtem Leitungswasser und

15 19°C eine Sauerstoffanreicherung von 52 mg/l, bzw. bei 12°C von 72 mg/l erreichen. Durch die Wahl der Druck- und Temperaturverhältnisse lassen sich die Gasanreicherungsverhältnisse somit einstellen.

Figur 10 zeigt einen Querschnitt durch ein Behälter 21 einer weiteren

20 Ausführungsform der Erfindung. Das röhrenförmige Behälter 21 ist an den Stirnseiten mit Deckeln 22, 23 versehen, die über Dichtringe 24 das röhrenförmige Behälter druckfest abschließen. Beispielsweise weist das Behälter 21 eine Länge von 180mm, einen Innendurchmesser von 63mm, und eine Wandstärke von 1,6 mm auf und ist aus V2A-Stahl vom Typ

25 1.4404 gefertigt. Das Behälter 21 ist durch mehrfach perforierte Wände 30 in Volumenabschnitte unterteilt. Die kreisrunden Wände 30 sind aus Edelstahldrahtgeflecht gefertigt, welches mit gefalztem Stahlblech eingefasst ist. Die Wände 30 sind parallel zu den Deckeln 22, 23 ausgerichtet und sind nach Abnehmen der Deckel 22 oder 23 leicht in

30 das Behälter 21 zu Reinigungszwecken oder Anpassung des erwünschten Grades der Gasanreicherung einzubringen bzw. aus dem Behälter 21 herausnehmbar. Das Fluid wird dem Behälter 21 über die Öffnung 25 im Behälter 21 zugeführt. Das Gas wird durch die Öffnung 31 als Teil der

Gaszuführungsmittel dem Behältnis 21 zugeführt und dann dem Fluid mit Hilfe der an den perforierten Wänden 30 erzeugten Verwirbelungen bzw. Strömungsverhältnissen zugesetzt. Das so angereicherte Fluid ist über den Abfluss 26, der als Öffnung im Deckel 23 vorgesehen ist, dem Behältnis
5 21 entnehmbar.

Figur 11 zeigt einen Querschnitt durch ein Behältnis 21 einer weiteren Ausführungsform der Erfindung. Das rohrförmige Behältnis 21 ist an den Stirnselten mit Deckeln 22, 23 versehen, die über Dichtringe 24 das
10 rohrförmige Behältnis druckfest abschließen. Das Behältnis 21 ist durch mehrfach perforierte Wände 30 in Volumenabschnitte unterteilt. Die kreisrunden Wände 30 sind aus Edelstahldrahtgeflecht gefertigt, welches mit gefalztem Stahlblech eingefasst ist. Die Wände 30 sind parallel zu den Deckeln 22, 23 ausgerichtet und sind nach Abnehmen der Deckel 22
15 oder 23 leicht in das Behältnis 21 zu Reinigungszwecken oder Anpassung des erwünschten Grades der Gasanreicherung einzubringen bzw. aus dem Behältnis 21 herausnehmbar. Das Fluid wird dem Behältnis 21 über die Öffnung 25 im Behältnis 21 zugeführt. Die Fluidzuführungsmittel weisen ferner ein röhrenartiges Element 32 auf, dessen Mantelfläche zur
20 Bereitstellung von Austrittsöffnungen mehrfach perforiert gestaltet ist. Alternativ, entsprechend einer nicht gezeigten Ausführungsform kann das Element 32 kugelförmig, ellipsoidförmig oder quaderförmig gestaltet sein. Das Gas wird dem Behältnis 21 über die Öffnung 31 im Behältnis 21 zugeführt. Die Gaszuführungsmittel weisen ferner ein röhrenartiges
25 Element 33 auf, dessen Mantelfläche zur Bereitstellung von Austrittsöffnungen mehrfach perforiert gestaltet ist. Alternativ, entsprechend einer nicht gezeigten Ausführungsform kann das Element 33 kugelförmig, ellipsoidförmig oder quaderförmig gestaltet sein. Das Gas wird dem Fluid mit Hilfe der an den perforierten Wänden 30 in
30 Kombination mit den an den Austrittsöffnungen der röhrenförmigen Fluidzuführungsmitteln 32 bzw. Gaszuführungsmitteln 33 erreichten Verwirbelungen bzw. Strömungsverhältnissen zugesetzt. Das so

angereicherte Fluid ist über den Abfluss 26, der als Öffnung im Deckel 23 vorgesehen ist, dem Behältnis 21 entnehmbar.

Figur 12 zeigt einen Querschnitt durch ein Behältnis 21 einer weiteren Ausführungsform der Erfindung. Das rohrförmige Behältnis 21 ist an den Stirnseiten mit Deckeln 22, 23 versehen, die über Dichtringe 24 das rohrförmige Behältnis druckfest abschließen. Das Behältnis 21 ist durch mehrfach perforierte Wände 30 in Volumenabschnitte unterteilt. Die kreisrunden Wände 30 sind aus Edelstahldrahtgeflecht gefertigt, welches mit gefalztem Stahlblech eingefasst ist. Die Wände 30 sind parallel zu den Deckeln 22, 23 ausgerichtet und sind nach Abnehmen der Deckel 22 oder 23 leicht in das Behältnis 21 zu Reinigungszwecken oder Anpassung des erwünschten Grades der Gasanreicherung einzubringen bzw. aus dem Behältnis 21 herausnehmbar. Das Fluid wird dem Behältnis 21 über die Öffnung 25 im Deckel 22 zugeführt. Das Gas wird dem Behältnis 21 über die Öffnung 31 im Behältnis 21 zugeführt. Die Gaszuführungsmittel weisen ferner ein röhrenartiges Element 33 auf, dessen Mantelfläche zur Bereitstellung von Austrittsöffnungen mehrfach perforiert gestaltet ist. Das Gas wird dem Fluid mit Hilfe der an den perforierten Wänden 30 in Kombination mit den an den zentral im Behältnis 21 angeordneten Austrittsöffnungen der röhrenförmigen Gaszuführungsmitteln 33 erreichten Verwirbelungen bzw. Strömungsverhältnissen zugesetzt. Das so angereicherte Fluid ist über den Abfluss 26, der als Öffnung im Deckel 23 vorgesehen ist, dem Behältnis 21 entnehmbar.

Figur 13 zeigt einen Querschnitt durch ein Behältnis 21 einer weiteren Ausführungsform der Erfindung. Das rohrförmige Behältnis 21 ist an den Stirnseiten mit Deckeln 22, 23 versehen, die über Dichtringe 24 das rohrförmige Behältnis 21 druckfest abschließen. Das Behältnis 21 ist durch mehrfach perforierte Wände 30 in Volumenabschnitte unterteilt. Die kreisrunden Wände 30 sind aus Edelstahldrahtgeflecht gefertigt, welches mit gefalztem Stahlblech eingefasst ist. Die Wände 30 sind parallel zu den Deckeln 22, 23 ausgerichtet und sind nach Abnehmen der Deckel 22 oder 23 leicht in das Behältnis 21 zu Reinigungszwecken oder Anpassung

des erwünschten Grades der Gasanreicherung einzubringen bzw. aus dem Behältnis 21 herausnehmbar. Das Fluid wird dem Behältnis 21 über den Durchbruch 25 im Deckel 22 zugeführt. Die Fluidzuführungsmittel weisen ferner ein röhrenartiges Element 28 auf, dessen Mantelfläche 27 zur Bereitstellung von Austrittsöffnungen für das Fluid in das Behältnis 21

5 siebartig mehrfach perforiert ist. Darüber hinaus sind keine Austrittsöffnungen für Fluid in das Behältnis 21 vorgesehen. Dazu ist die Röhre 28 einseitig an der Stirnfläche 29 verschlossen und das Fluid, welches über die andere Stirnfläche in die Röhre 28 einfließt, ist somit
10 gezwungen, über die perforierte Mantelfläche 27 der Röhre 28 in das Behältnis 21 zu fließen.

Das Gas wird dem Behältnis 21 über die Öffnung 31 zugeführt. Die Gaszuführungsmittel weisen ferner ein röhrenartiges Element 35 auf, dessen Mantelfläche 34 zur Bereitstellung von Austrittsöffnungen für das
15 Gas in das Behältnis 21 siebartig mehrfach perforiert ist. Darüber hinaus sind keine Austrittsöffnungen für Gas in das Behältnis 21 vorgesehen.

Dazu ist die Röhre 35 einseitig an der Stirnfläche 36 verschlossen und das Gas, welches über die andere Stirnfläche in die Röhre 35 einfließt, ist somit gezwungen, über die perforierte Mantelfläche 34 der Röhre 35 in
20 das Behältnis 21 zu fließen.

Die röhrenförmigen Elemente der Gas- bzw. Fluidzuführungsmittel sind jeweils rechtwinklig zueinander ausgerichtet, um so eine effektive Gasanreicherung in dem die rohrförmigen Zuführungselemente umgebenden Fluid zu erreichen. Die sich aus der Gestaltung und
25 Anordnung ergebenden Strömungsverhältnisse und Verwirbelungen im Fluid sind besonders günstig für eine effektive Gasanreicherung.

Das angereicherte Fluid ist über den Abfluss 26, der als Öffnung im Deckel 23 vorgesehen ist, dem Behältnis 21 entnehmbar.

30 Zwischen zwei bauchartigen Verdickungen 16 befindet sich vorteilhaft ein Sieb 150 mit sehr feinen Maschen, um so die Gasanreicherung zu verbessern.

Figur 14 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Diese weist ein rohrförmiges Behältnis 21 auf, welches an den Stirnseiten mit Deckeln 22, 23 und mittels Dichtringen 24 druckfest verschlossen ist. Das Behältnis 21 ist mit mehrfach perforierten Wänden 30 versehen, so dass sich das Behältnis 21 in Volumenabschnitte unterteilt. Die kreisrunden Wände 30 bestehen aus in gefalztem Stahlblech eingefasstem Edelstahl-Drahtgeflecht. Die Wände 30 sind parallel zu den Deckeln 22, 23 ausgerichtet und sind nach Abnehmen der Deckel 22 oder 23 leicht in das Behältnis 21 zu Reinigungszwecken oder Anpassung des erwünschten Grades der Gasanreicherung einzubringen bzw. aus dem Behältnis 21 herausnehmbar. Das Fluid wird dem Behältnis 21 über den darin vorgesehenen Durchbruch 25 zugeführt. Die Zuführungsmittel des Fluids weisen ein Rückschlagventil 40 auf. Dieses ermöglicht ein druckloses Anschließen bzw. Abklemmen der Vorrichtung von den das Fluid zuführenden Leitungen. Das Rückschlagventil ist optional auch mit den zuvor beschriebenen Ausführungsformen kombinierbar. Ferner weisen die Fluidzuführungsmittel eine Wirbeldüse 41 auf. Diese erhöht durch eine verstärkte Verwirbelung des ausströmenden Fluids die Gasanreicherung. Diese zusätzliche Wirkung ist durch Vorsehen der Wirbeldüse 41 auch bei den zuvor beschriebenen Ausführungsformen erreichbar. Das Gas wird dem Behältnis 21 über die Öffnung 31 im Deckel 23 zugeführt. Die Gaszuführungsmittel weisen ein röhrenartiges Element 33 auf, dessen Mantelfläche zur Bereitstellung von Austrittsöffnungen für das Gas in das Behältnis 21 siebartig mehrfach perforiert ist. Die Zuführungsmittel für das Gas weisen ein Rückschlagventil 40 auf. Dieses ermöglicht ein druckloses Anschließen bzw. Abklemmen der Vorrichtung von den das Gas zuführenden Leitungen. Ferner ist an der Eintrittsöffnung 31 eine Wirbeldüse 41 vorgesehen, die eine verstärkte Verwirbelung des in das Behältnis 21 eintretenden Gases gewährleistet. Das röhrenförmige Element der Gaszuführungsmittel ist rechtwinklig zu der Eintrittsöffnung des Fluids ausgerichtet, um so eine effektive Gasanreicherung im Behältnis 21 zu erreichen. Die sich aus der Gestaltung und Anordnung

ergebenden Strömungsverhältnisse und Verwirbelungen im Fluid sind besonders günstig für eine effektive Gasanreicherung.

Das angereicherte Fluid ist über den Abfluss 26, der als Öffnung im Deckel 22 vorgesehen ist, dem Behälter 21 entnehmbar. Um ein

5 . nachteiliges Rückströmen von angereichertem Fluid in das Behälter 21 zu vermeiden, ist am Abfluss 26 ebenfalls ein Rückschlagventil 40 vorgesehen. Eine weitere nach dem Abfluss 26 angeordnete Wirbeldüse 41 sorgt für eine zusätzliche, vorteilhafte Verwirbelung des angereicherten Fluids.

10

Die in Figur 15 gezeigte Ausführungsform zeigt ein kolbenartiges inneres Behälter 151, welches an einer Stirnseite eine Gaszufuhr 152 aufweist.

Das Behälter 151 ist mit wenigstens einer perforierten Wand versehen.

Das Fluid wird einem äußeren Behälter 153 über Zuführungen 154

15 . zugeführt, die Wirbeldüsen umfassen können. Ein Auslass 155 ist am entgegengesetzten Ende vorgesehen, der verschließbar ist. Die Wände des Behälters 153 können durchlässig für Photonen sein, um den Inhalt mit Photonen zur Verbesserung der gewünschten Wirkungen zu bestrahlen zu können. Das innere Behälter 151 ist mit Sand 156 oder perforierten
20 Schichten versehen.

Die Erfindung kann für Kleinstanlagen sowie mittelgroße oder große Industrieanlagen vorgesehen sein. Sie kann in unterschiedlichen Dimensionen ausgeführt sein.

25

Ansprüche:

1. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden, mit einem Behältnis (1, 21) für ein Fluid, mit Mitteln zur Zuführung eines Gases in das Behältnis (2, 3, 4, 31, 33), mit Mitteln zur Zuführung des Fluides in das Behältnis (25, 28) und mit einem Abfluss (5, 12, 26), wobei die Mittel zur Zuführung des Gases und/oder des Fluides zur Bereitstellung von Austrittsöffnungen siebartig mehrfach perforiert (4, 9, 13, 14, 15, 17, 18, 27, 32, 33, 34) sind.
2. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Behältnis (21) in Volumenabschnitte unterteilt ist und die Unterteilung durch eine oder mehrere, siebartig mehrfach perforierte Wände (30) zwischen den Abschnitten bewirkt wird.
3. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei mehrere, siebartig mehrfach perforierte Wände (30) in dem Behältnis (21) vorgesehen sind und diese zumindest teilweise zueinander unterschiedlich siebartig mehrfach perforiert sind.
4. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei mindestens zwei Sorten von unterschiedlich siebartig mehrfach perforierten Wänden (30) vorgesehen sind und diese räumlich, periodisch abwechselnd im Behältnis (21) angeordnet sind.
5. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mittel zur Zuführung des Fluides oder Gases (28) mehrlagig gestaltete, von Lage zu Lage unterschiedlich siebartig mehrfach perforierte Abschnitte zur Bereitstellung von Austrittsöffnungen (27) aufweisen.

6. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mittel zur Zuführung des Fluides oder Gases (28) röhrenartig gestaltet sind, und die Abschnitte, welche zur Bereitstellung von Austrittsöffnungen siebartig mehrfach perforiert sind, auf der Mantelfläche der Röhre (27) angeordnet sind und darüber hinaus keine Austrittsöffnung vorgesehen ist (29).
7. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Behältnis (1, 21) röhrenförmig gestaltet ist.
8. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche weitgehend aus V2A-Stahl gefertigt ist.
9. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche weitgehend aus elektropoliertem Stahl gefertigt ist.
10. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Behältnis (1, 21) druckdicht gestaltet ist.
11. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit Mitteln zur Kühlung.
12. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mittel zur Zuführung des Gases im Bereich um die Gasaustrittsöffnungen im Wesentlichen zylinderförmig, kegelförmig, spiralförmig, ellipsoidförmig, kugelförmig, trichterförmig, düsenförmig oder wellenförmig (4, 9, 13, 14, 15, 17) gestaltet sind.

13. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mittel zur Zuführung des Gases wenigstens ein Ventil (7) aufweisen.
14. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mittel zur Zuführung des Gases ein Manometer aufweisen.
15. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Mittel zur Zuführung des Gases einen Druckminderer (6) aufweisen.
16. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Behältnis (1, 21) eine oder mehrere Einschnürungen (15) aufweist.
17. Vorrichtung zur Gasanreicherung in Fluiden nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Teile der Zuführungsmittel im Behältnis (1, 21) drehbeweglich gelagert sind.
18. Verfahren zur Herstellung von mit Gas angereicherten Fluiden unter Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei einem Fluid ein Gas zugesetzt wird.
19. Verfahren zur Herstellung von mit Gas angereicherten Fluiden unter Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei in einem kontinuierlichen Prozess ein Fluid zur Gasanreicherung zufließt und angereichert von der Gasanreicherung abfließt.
20. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17 zur Herstellung von medizinischen Zubereitungen.

Fig. 1

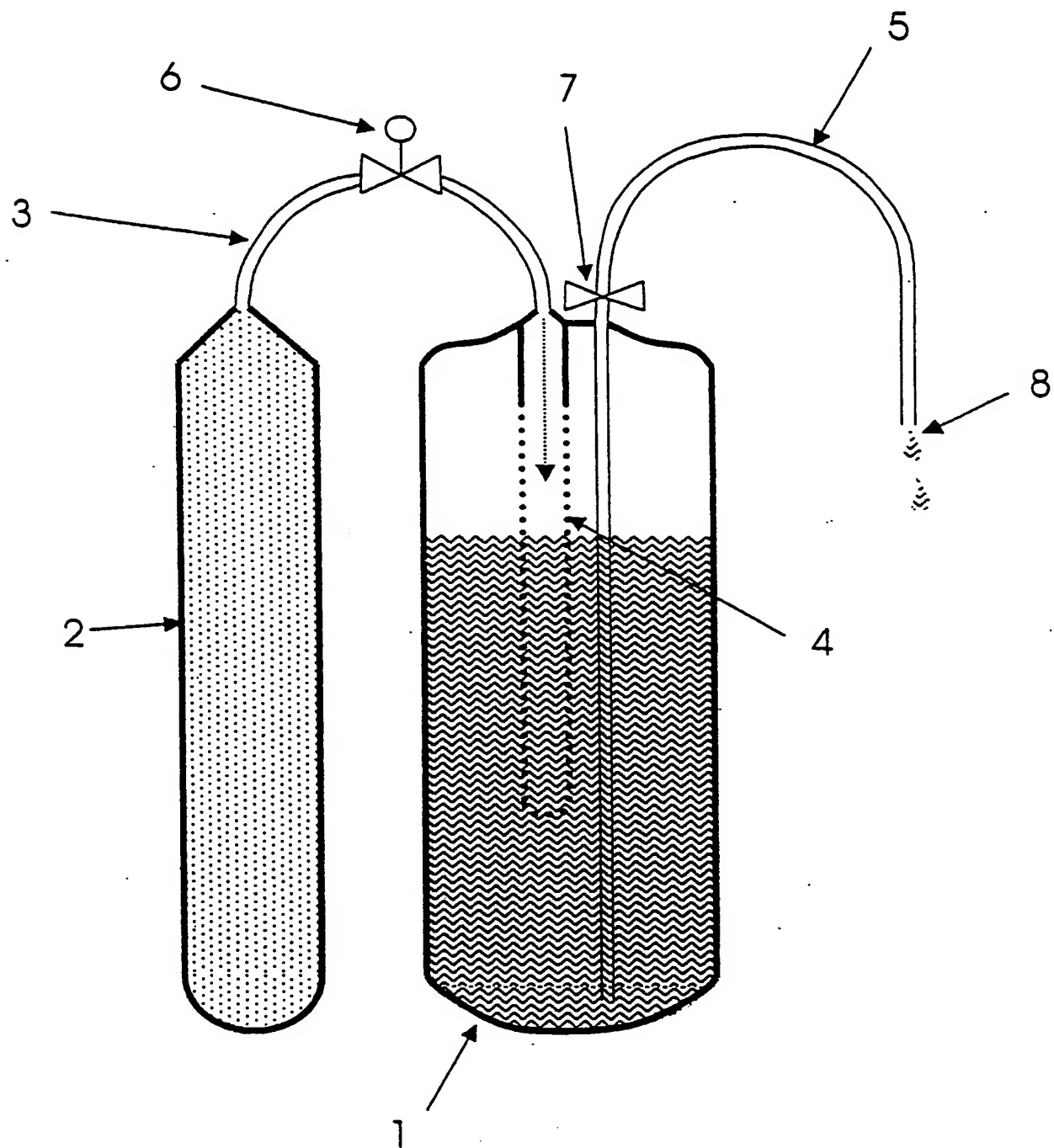


Fig. 2

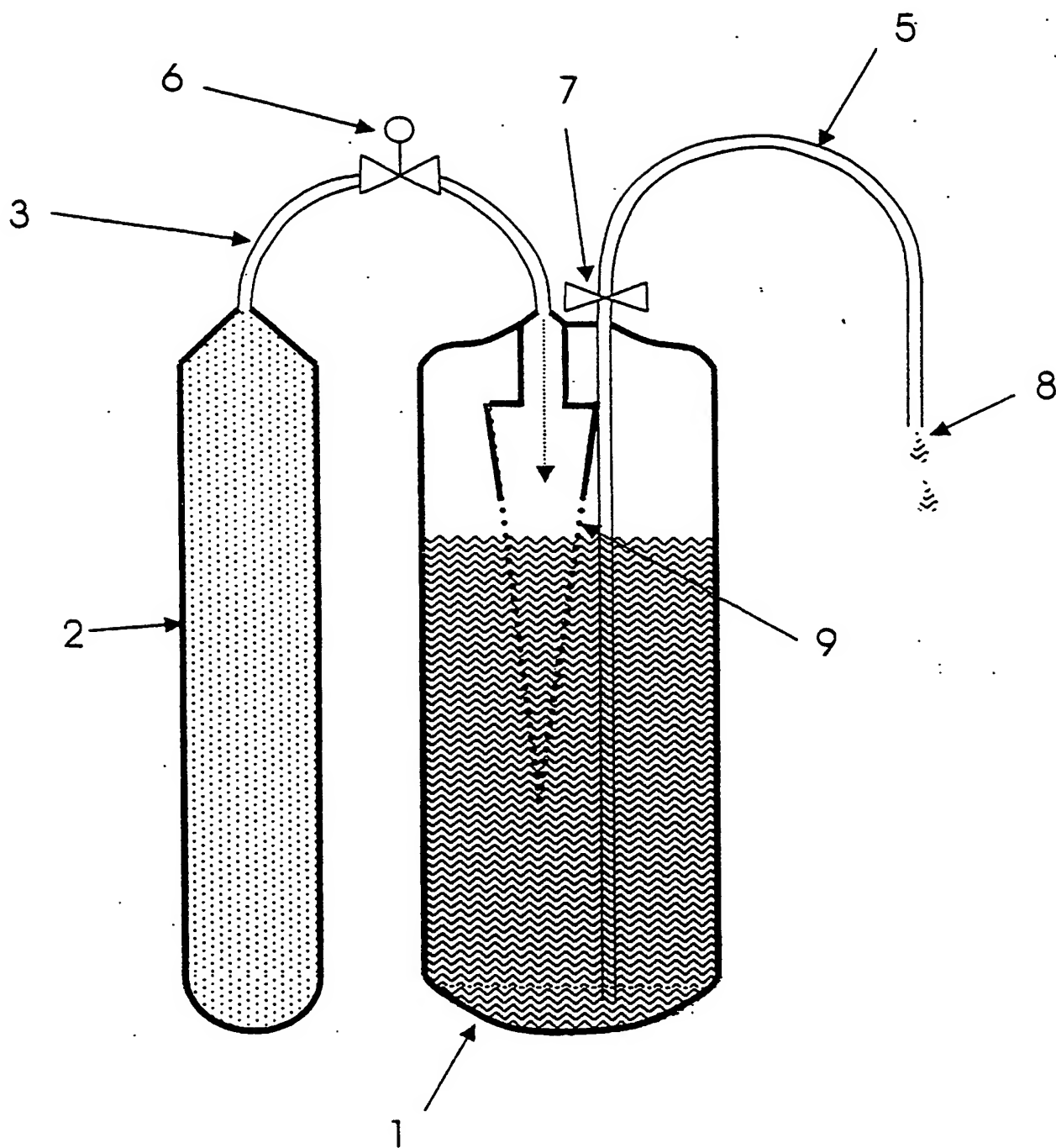


Fig. 3

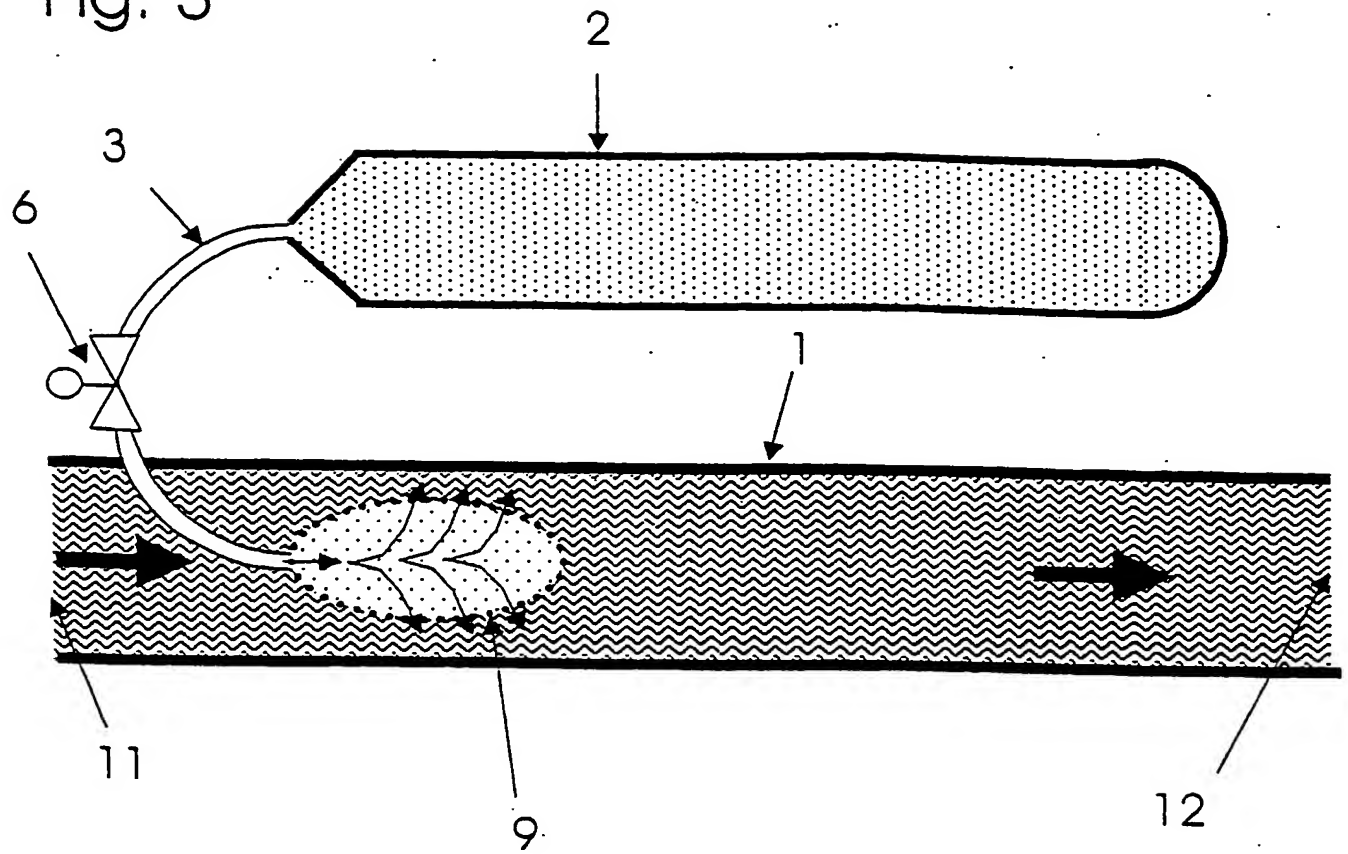


Fig. 4

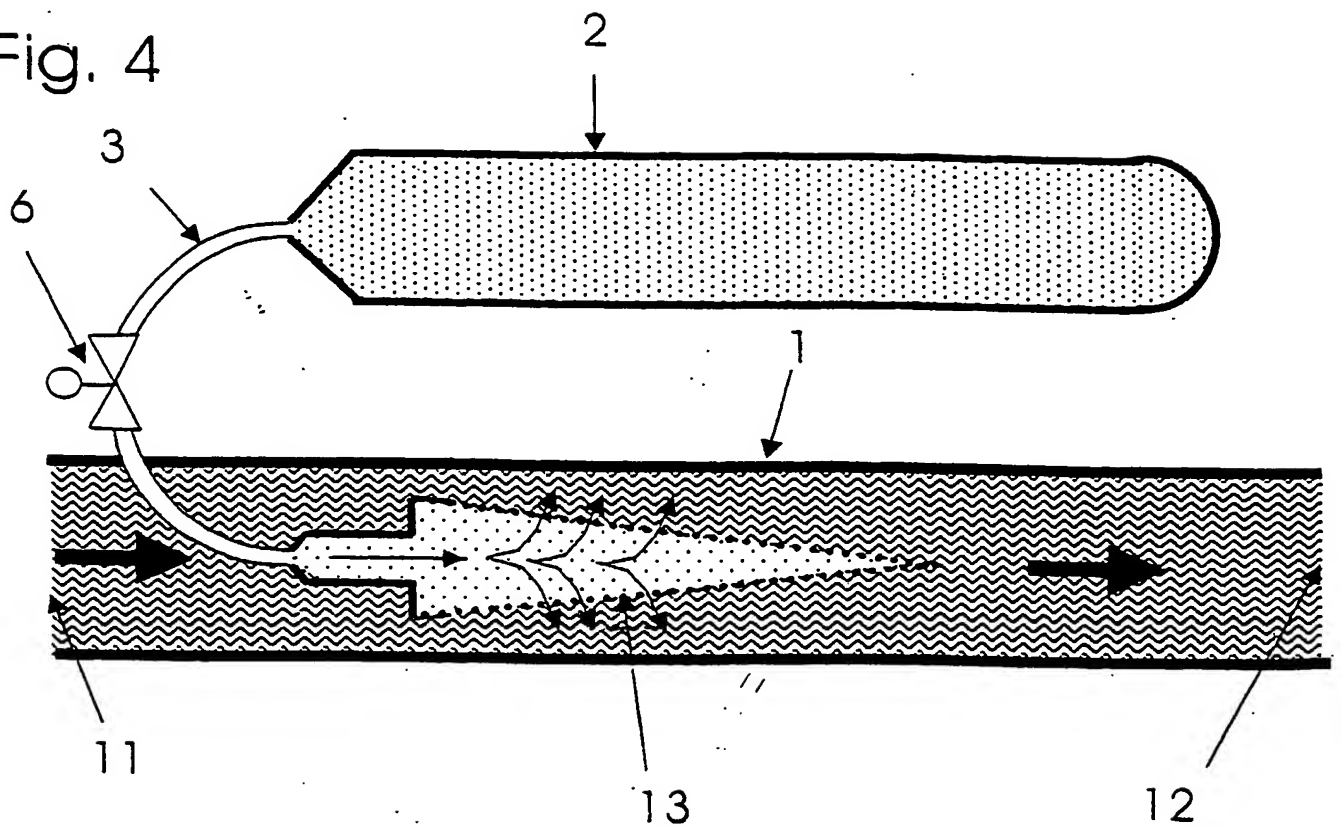


Fig. 5

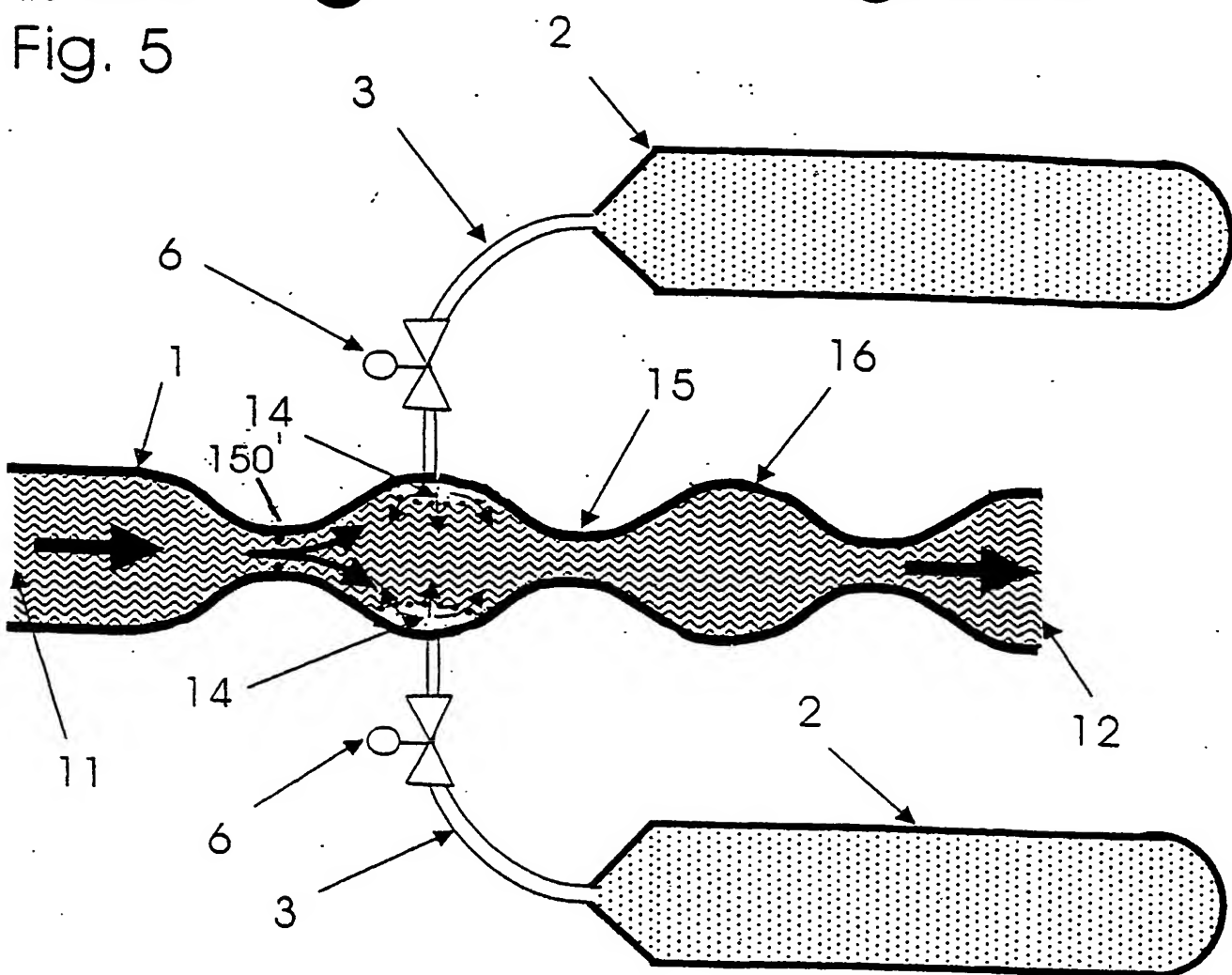


Fig. 6

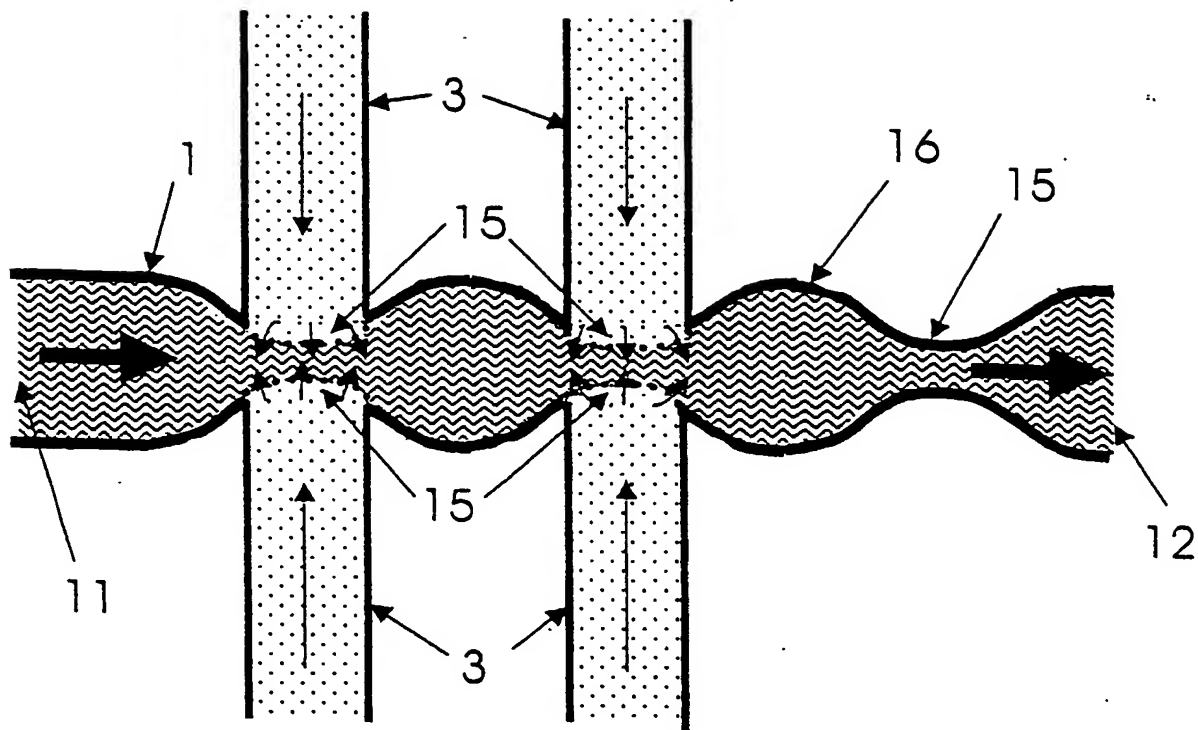


Fig. 7

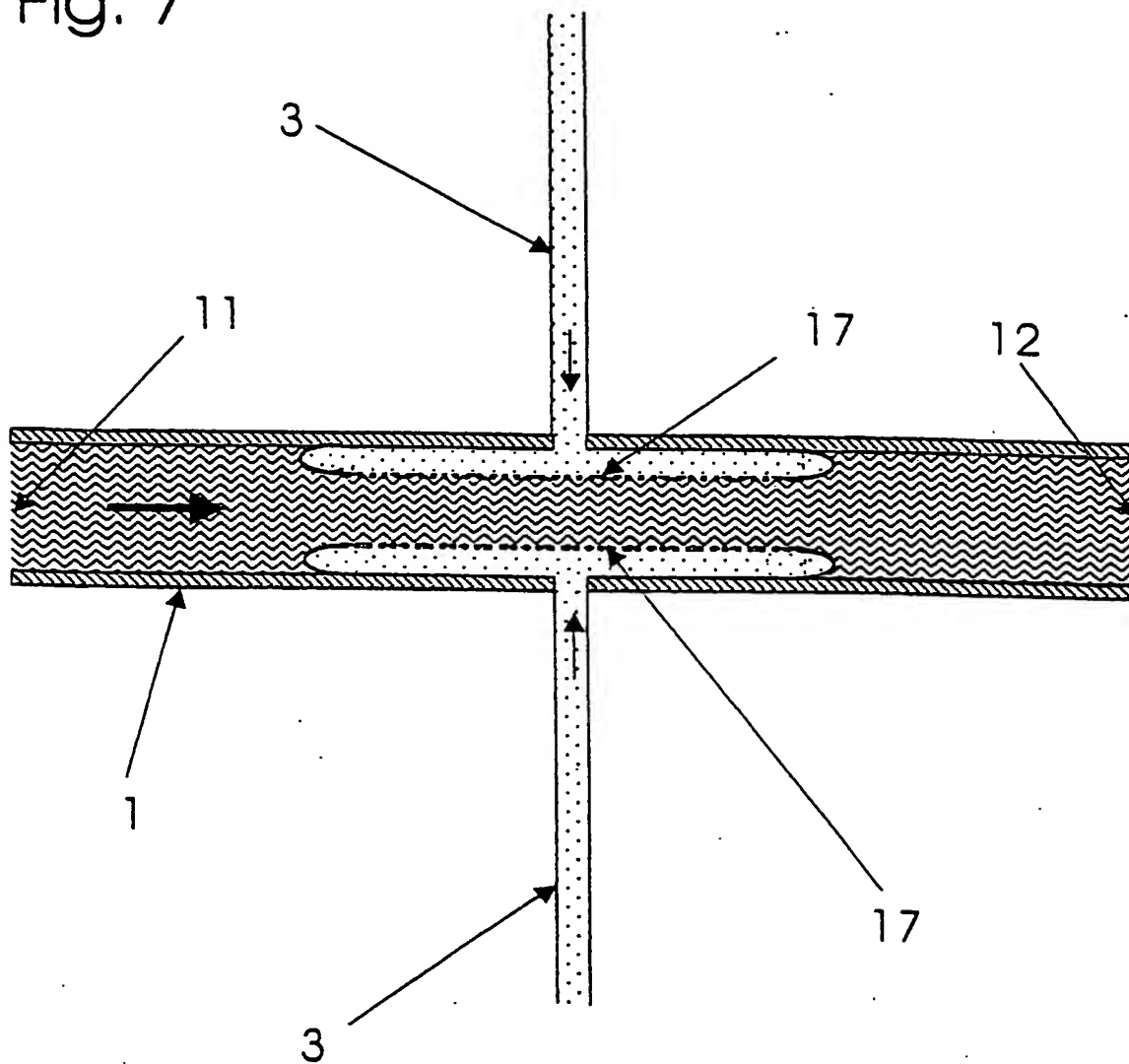


Fig. 8

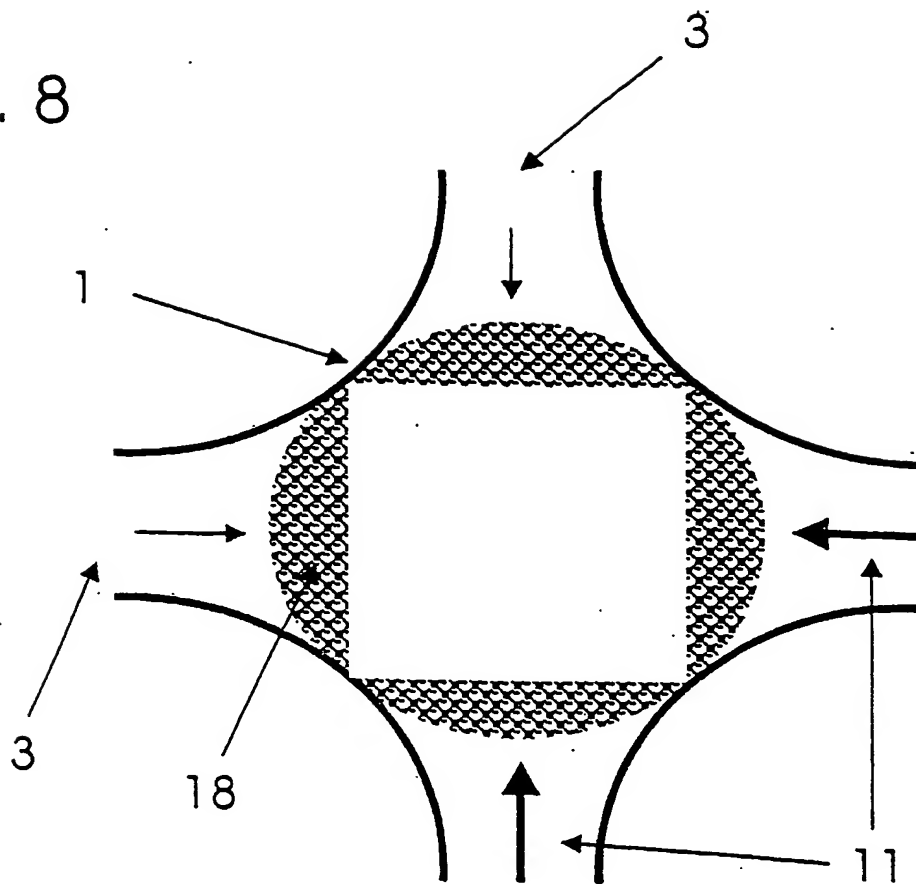


Fig. 9

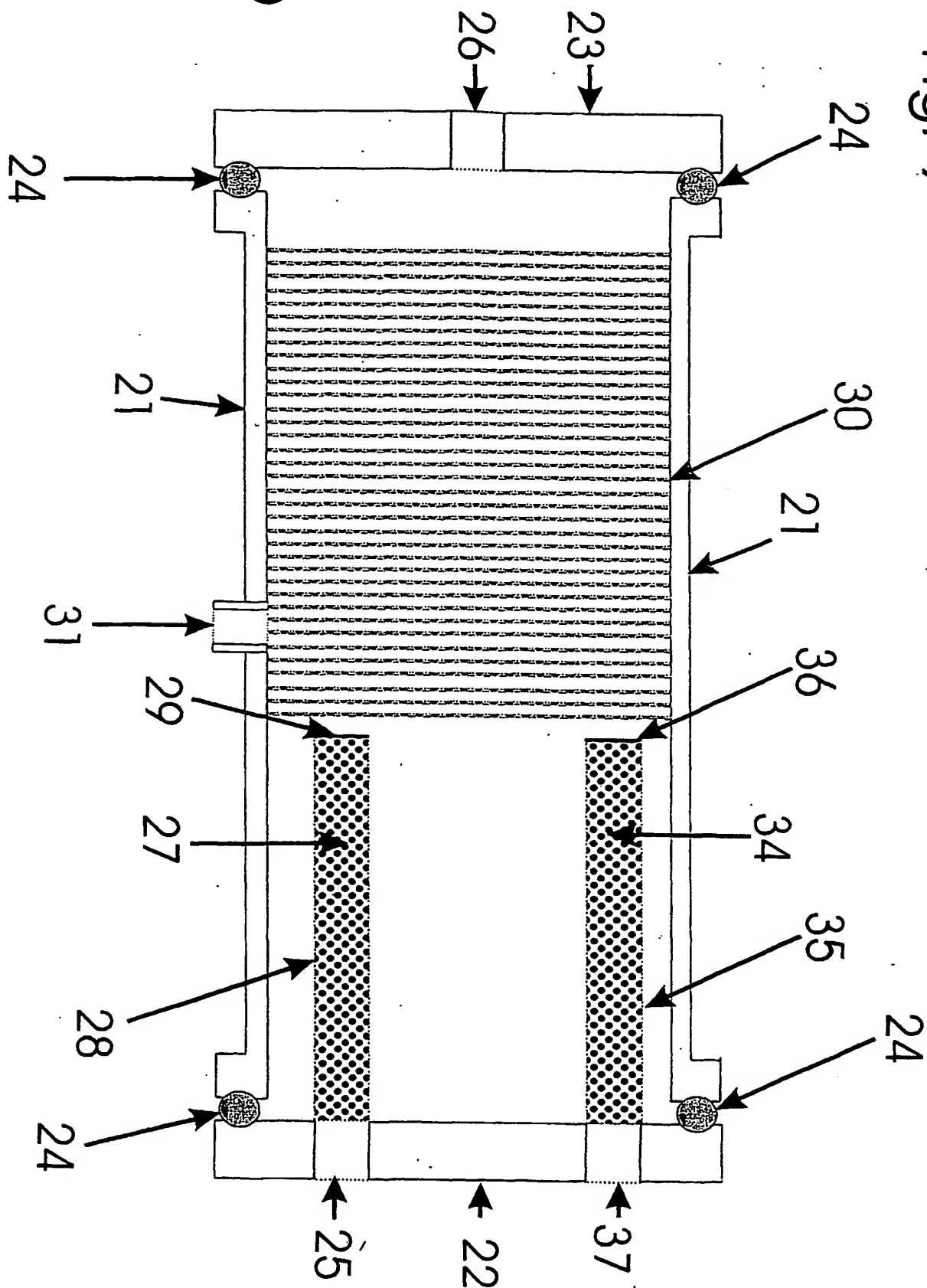


Fig. 11

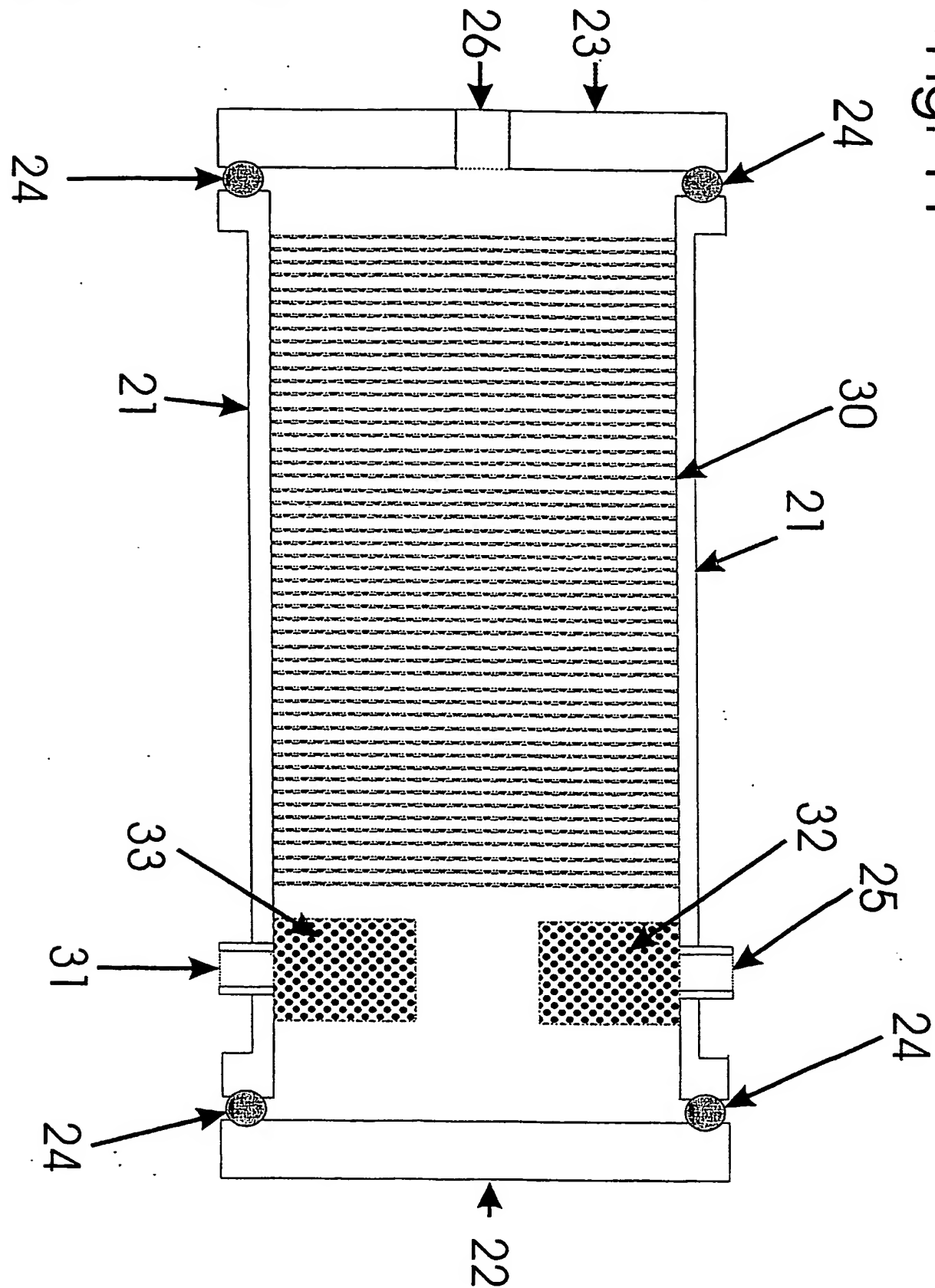


Fig. 12

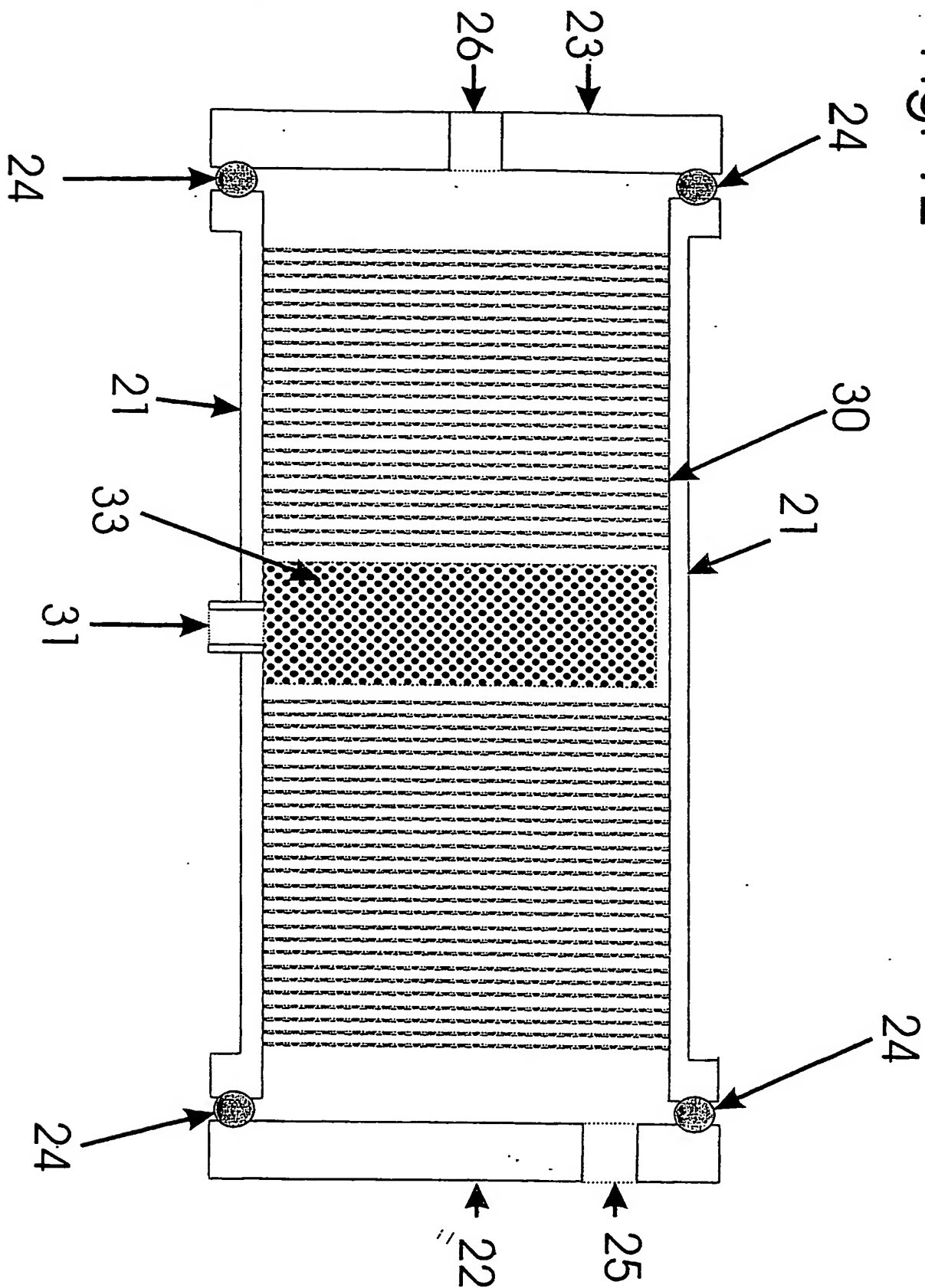
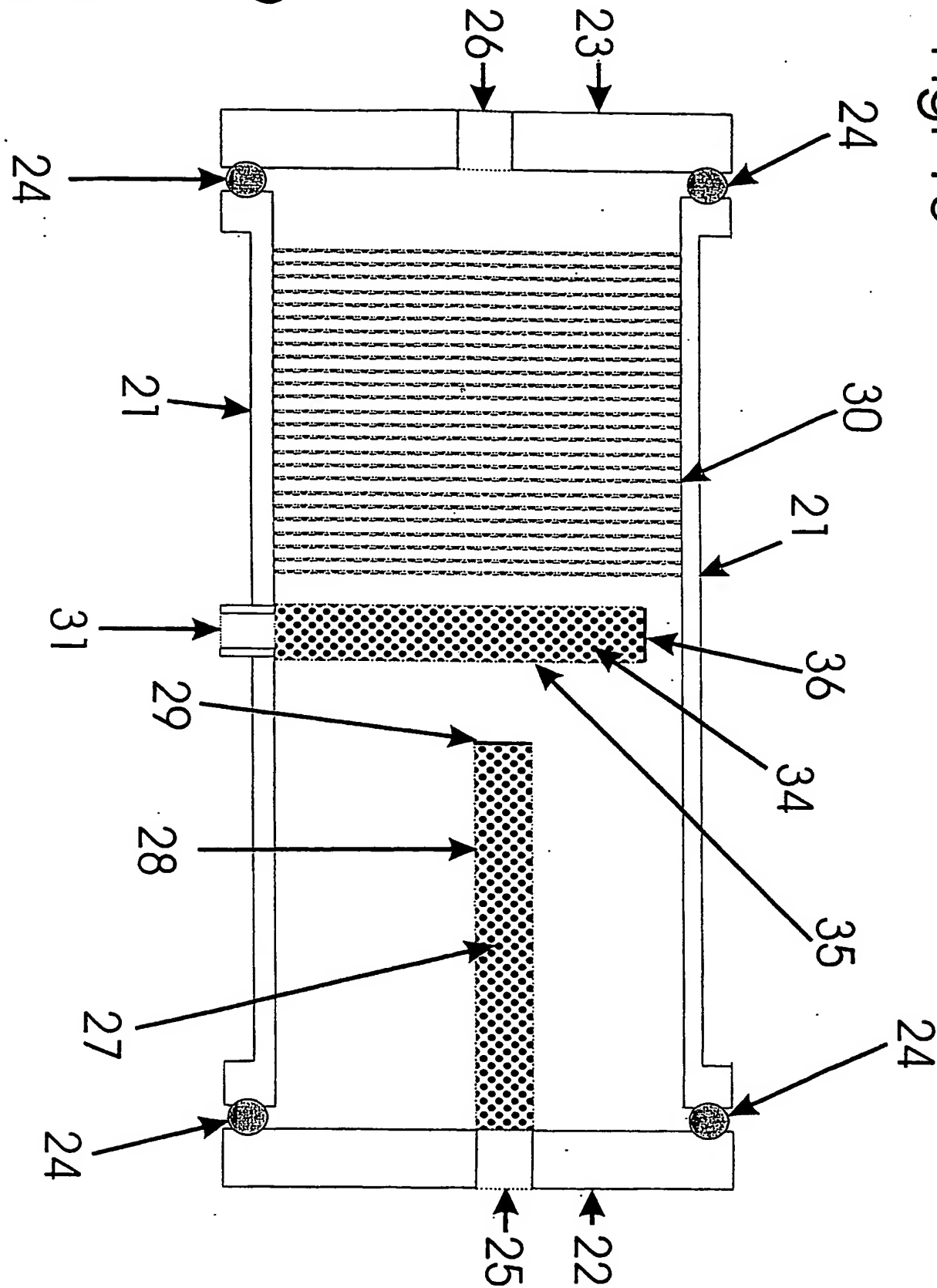


Fig. 13



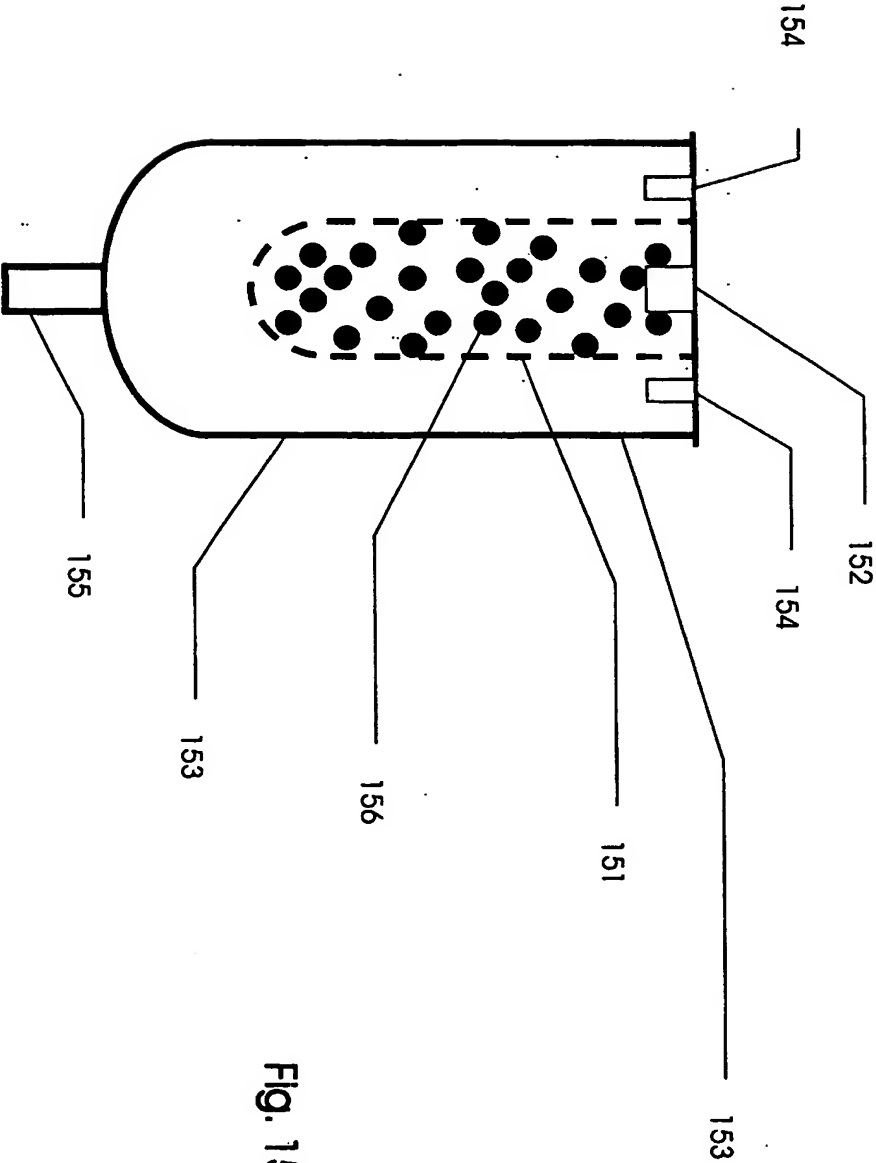


Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP/06452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01F3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 81832 A (PETRICK & WOLF ENERGIETECHNIK ; FROEB RAINER (DE)) 1 November 2001 (2001-11-01) page 5, line 27 -page 11, line 22; figure 2 ---	1,2,7,8, 10,14, 18-20
X	US 4 674 888 A (CARLSON RICHARD F) 23 June 1987 (1987-06-23) column 2, line 40 -column 3, line 29; figures 1,2 ---	1,7,8, 10,14, 18-20
X	DE 298 22 696 U (SPRONKEN ALEXANDER HELENA L) 22 April 1999 (1999-04-22) page 4 -page 7; claims 1-4; figure 1 --- -/--	1,7,8, 10,14, 18-20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 August 2003

Date of mailing of the international search report

03/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Muller, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 06452

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 4 735 709 A (ZIPPERIAN DONALD E) 5 April 1988 (1988-04-05)</p> <p>column 3, line 59 -column 8, line 14; figures 1,2</p> <p>-----</p>	<p>1,2,7,8, 10,14, 18-20</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP/06452

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0181832	A	01-11-2001	DE 20007262 U1	03-08-2000
			AU 7395101 A	07-11-2001
			WO 0181832 A1	01-11-2001
			EP 1277014 A1	22-01-2003
US 4674888	A	23-06-1987	NONE	
DE 29822696	U	22-04-1999	DE 29822696 U1	22-04-1999
US 4735709	A	05-04-1988	US 4639313 A	27-01-1987
			AU 7560687 A	28-07-1988
			EP 0275626 A2	27-07-1988
			FI 875651 A	22-07-1988
			ZA 8705039 A	30-03-1988
			AU 580498 B2	12-01-1989
			AU 5855186 A	08-01-1987
			CA 1252232 A1	04-04-1989
			EP 0208411 A2	14-01-1987
			ES 8707303 A1	01-10-1987
			FI 862485 A	06-01-1987
			PH 22865 A	19-01-1989
			ZA 8603974 A	28-01-1987

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01F3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01 81832 A (PETRICK & WOLF ENERGIETECHNIK ; FROEB RAINER (DE)) 1. November 2001 (2001-11-01) Seite 5, Zeile 27 -Seite 11, Zeile 22; Abbildung 2 ---	1, 2, 7, 8, 10, 14, 18-20
X	US 4 674 888 A (CARLSON RICHARD F) 23. Juni 1987 (1987-06-23) Spalte 2, Zeile 40 -Spalte 3, Zeile 29; Abbildungen 1, 2 ---	1, 7, 8, 10, 14, 18-20
X	DE 298 22 696 U (SPRONKEN ALEXANDER HELENA L) 22. April 1999 (1999-04-22) Seite 4 -Seite 7; Ansprüche 1-4; Abbildung 1 --- -/--	1, 7, 8, 10, 14, 18-20

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. August 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Muller, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 735 709 A (ZIPPERIAN DONALD E) 5. April 1988 (1988-04-05) Spalte 3, Zeile 59 -Spalte 8, Zeile 14; Abbildungen 1,2 -----	1,2,7,8, 10,14, 18-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu der Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP/06452

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0181832	A	01-11-2001	DE 20007262 U1	03-08-2000
			AU 7395101 A	07-11-2001
			WO 0181832 A1	01-11-2001
			EP 1277014 A1	22-01-2003
US 4674888	A	23-06-1987	KEINE	
DE 29822696	U	22-04-1999	DE 29822696 U1	22-04-1999
US 4735709	A	05-04-1988	US 4639313 A	27-01-1987
			AU 7560687 A	28-07-1988
			EP 0275626 A2	27-07-1988
			FI 875651 A	22-07-1988
			ZA 8705039 A	30-03-1988
			AU 580498 B2	12-01-1989
			AU 5855186 A	08-01-1987
			CA 1252232 A1	04-04-1989
			EP 0208411 A2	14-01-1987
			ES 8707303 A1	01-10-1987
			FI 862485 A	06-01-1987
			PH 22865 A	19-01-1989
			ZA 8603974 A	28-01-1987